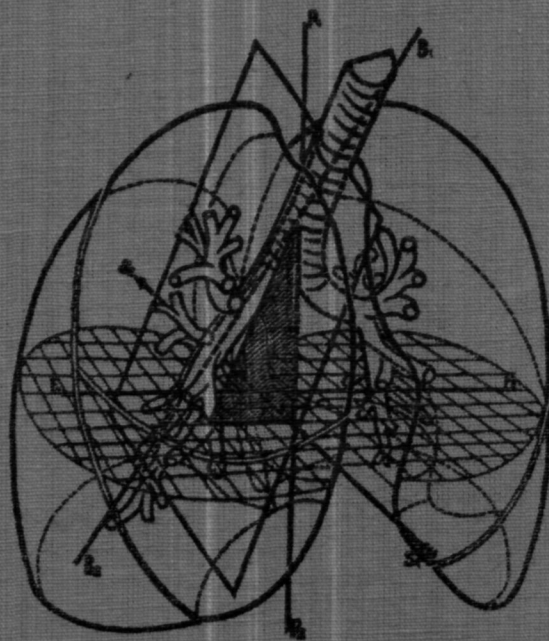


**ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ПО
ХИРУРГИИ**

SURGERYLIB.RU

Ф. Ковач мл.-З. Жебек

**РЕНТГЕНАНАТОМИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
ЛЕГКИХ**



РЕНТГЕНАНАТОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕГКИХ

Ф. КОВАЧ мл.
СТАРШИЙ ВРАЧ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА
ТУБЕРКУЛЕЗА, БУДАПЕШТ

З. ЖЕБЁК
ДОЦЕНТ ХИРУРГИЧЕСКОЙ
УНИВЕРСИТЕТСКОЙ КЛИНИКИ,
БУДАПЕШТ

ПЯТОЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ ИЗДАНИЕ
С ЦВЕТНЫМИ ОРИГИНАЛЬНЫМИ РИСУНКАМИ И СХЕМАМИ



1958

Первое издание 30 декабря 1953 г.
Второе издание 25 июня 1954 г.
Третье издание 30 июля 1955 г.
Четвертое (французское) издание 30 декабря 1955 г.

Лекторы

Проф. Н. РАТКОЦИ
Проф. Д. КАШШАИ

Редактор

Проф. Ф. КИШШ

Оригинальные рисунки
и анатомические препараты

Ф. КОВАЧА мл.

Рентгенограммы и бронхограммы

З. ЖЕБЁКА

Перевод с немецкого

Р. Э. КРАУЗЕ

Ответственный издатель : директор Издательства Академии НЭУК Венгрии
Редактор издательства: И. Юхас Техн. редактор: А. Кондор
Бумага : 63²/₃ (А/5) листов

Заказ 43106/58, Типография Академии Наук Венгрии, Дьёрдь Бернат

Предисловие

КНИГА проф. Ковач и Жебёк представляет из себя солидное рентгенанатомическое руководство, позволяющее хирургу, рентгенологу и анатому серьезно изучить важнейшие для практики основы исследования легких. В ней дается описание методов рентгенологического изучения анатомии легких, топография их элементов, клиническая оценка этих данных. Особую ценность для практического врача представляют анатомические схемы и рентгенограммы, характеризующие сегментарное строение легких и элементы этих сегментов. Современная легочная патология не может обойтись без точных данных о сегментах легкого, т. к. различные патологические процессы начинаются в сегменте, а операции сегментэктомии являются наиболее щадящими и отвечающими задачам физиологической хирургии. Авторы с большой наглядностью показали элементы сегмента легкого — бронх, артерию, межсегментарные вены, варианты строения сосудов.

Топографическая карта сегментов легких очень наглядна и полезна для клинициста, а деление на сегменты соответствует современным взглядам советских и иностранных ученых.

В книге очень хорошо описываются все новейшие методы исследования легкого — послойная томография, бронхография, включая сегментографию, ангиографию и др., что крайне важно для рентгенолога,

фтизиатра и хирурга. Анатомические послойные исследования легких, с применением наливки бронхов и сосудов контрастными веществами и рентгенснимков, позволили авторам уточнить многие детали строения легких, важные для практики. Эти исследования прекрасно дополняются прижизненной ангиокардиографией, с применением 70% йодурана.

Очень интересны трехмерные рентгенологические исследования легких, которые позволяют в значительной степени предупредить диагностические ошибки и уточнить топику поражения сегментов легкого.

Необходимо подчеркнуть, что книга венгерских ученых - - Ковача и Жебё'ка является весьма полезным настольным трудом. Ее полиграфические качества, отличные фотографии, рентгенограммы, схемы и другие научные документы помогают в изучении бронхологии. Она будет несомненно полезной для многих специалистов и прежде всего для хирургов, рентгенологов, терапевтов и фтизиатров. Приведенная в ней обширная литература поможет углубить знания научных работников при изучении этого важного и трудного вопроса клинической медицины.

20 июля 1958 г.

Действ, член Академии
медицинских наук СССР
проф. *Б. Петровский*

Предисловие к первому изданию

Авторы настоящей работы действительно могут спокойно сказать : «Habent sua fata libelli». Ковач и Жаннерэ в течение многих лет работали над томографическим атласом легких, но когда они подошли к завершению своего труда, им стало ясно, что в таком виде этот атлас почти неприменим, так как интерпретация патологических теней невозможна без точного анализа нормальных теней грудной клетки. Тщательно изучив всю специальную литературу, они, однако, не нашли работы, которая отвечала бы указанным требованиям, соответствовала бы поставленной цели. Таким образом, перед ними встала задача сначала расчленить элементы грудной полости на мелкие сегменты, а затем синтезировать их, чтобы выявить, какие тени образованы отдельными сегментами.

Расчленение проводилось двумя путями — анатомическим и рентгенологическим. Для достижения поставленной цели необходимо было сопоставить анатомические и рентгенологические данные.

Уже первые попытки привели к ценным результатам, которые и были опубликованы Ковачем и Жаннерэ. Чтобы соответствующим образом отвечать на те требования, которые предъявляются к современной рентгенодиагностике, врач не может удовлетвориться теми устаревшими методами, которые позволяют рассматривать патологические изменения в одной плоскости. На простой рентгенограмме вся грудная клетка проецируется на одну плоскость, а просвечивание дает лишь грубые очертания в третьем измерении. Боковые снимки в большинстве случаев так же мало способствуют установлению истинных изменений, так как большинство компонентов картины остается неидентифицированным. Распространение метода томографии требовало точного рентгеноанатомического знания грудной полости, так как в противном случае нельзя было ожидать большого эффекта от применения этого метода.

Возникла необходимость в разработке подробной рентгеноанатомии легких, именно такой, которая отвечала бы требованиям томографии.

Такая работа носит синтетический характер и провести ее можно только при одновременном участии различных специалистов (анатомов, бронхологов, хирургов). Любезная поддержка других специалистов также оказалась необходимой.

Мы должны отметить, что все, кто интересовался наукой, оказывали нам посильную помощь.

Прежде всего мы хотим принести большую благодарность президенту Венгерской Академии Наук профессору Русняку и академику Хавашу, которые оказали нам большую помощь советами и делами. А. Калло представил в наше распоряжение ценный материал и широкий опыт прозектуры Янош-больницы, профессор Инце — материал Судебномедицинского института, профессор анатомии Кишш помог нам своими ценными наблюдениями, а младший ординатор Кадар — великолепными препаратами ; выдающийся бронхолог профессор Кашшаи оказал нам большую помощь при разрешении многих проблем; директор рентгенологической клиники, профессор Раткоци помет нам в работе своими ценными критическими замечаниями.

Материал взят главным образом из Легочной клиники (проф. Ковач ст.) и I Хирургической университетской клиники (проф. Хедри), часть материала взята из санатория Кораньи. Фототехнические работы произведены специалистом в этой области Ребом.

Многоплановая работа требовала разрешения совершенно новых задач. Для изображения объемных соотношений в плоскости потребовалась специальная методика.

Мы сознаем, что в нашей работе немало пробелов, однако следует учесть, во-первых, то, что у нас не было предшественника, работа которого могла бы послужить нам примером, а во-вторых, то что нам пришлось поступиться полнотой исследования, так как мы стремились в первую очередь удовлетворить требования врачей-клиницистов, а это нас до некоторой степени ограничивало.

Так, например, при разработке рентгеноанатомии нам приходилось считаться с тем фактом, что применение антибиотиков, а особенно оперативное лечение заболеваний легких, возможны только в том случае, если локализация патологического процесса и его отношение к соседним образованиям точно установлены.

Мы выражаем особую благодарность Венгерской Академии Наук за издание и оформление книги. Мы будем удовлетворены, если наш труд окажет помощь нашим коллегам-врачам в их большой и ответственной работе.

Будапешт, март 1953 г.

Авторы

Предисловие ко второму изданию

(-Рентгеновы лучи никогда не ошибаются, только мы ошибаемся, когда плохо переводим их язык»

Беклэр

Первое издание данной книги разошлось в течение неполных двух месяцев. Это может служить доказательством того, что в такой книге ощущалась необходимость. Мы неоднократно подчеркивали, что, по самой природе материала мы не могли охватить все подробности и осветили лишь одну фазу развития рентгенанатомии.

Мы с радостью приняли предложение подготовить второе, расширенное издание, в которое можно было внести исправления; однако это оказалось не таким простым делом, так как в течение короткого промежутка времени, который прошел с момента выхода первого издания, рецензий о книге почти не было, и поэтому мы смогли внести лишь те поправки и дополнения, которые сами считали необходимыми.

Мы до сих пор не получили критических замечаний от читателей и ученых. Так как при подготовке второго издания мы были ограничены во времени, нам

не удалось реализовать тех планов, которые намечались нами в начале.

Мы вполне отдаем себе отчет в том, что приведенный в книге материал можно было бы расширить, главным образом за счет обсуждения более тонких, деталей.

В описании нуждаются также многие детали лежащие на границе макро- и микроанатомии. При изучении легких мы не пользовались лупой и ограничились по возможности более демонстративным изображением тех деталей, которые требовали более подробного анализа. Этой цели служат цветные таблицы, новые рисунки и расширенный текст. Мы надеемся, что нам удалось во втором издании осуществить то намерение, которым мы руководствовались, а именно дать клиницистам полезное пособие для работы.

Март, 1954 г.

Авторы

Предисловие к третьему изданию

Когда в декабре 1953 г. в печати появилось первое издание нашей книги, мы не предполагали, что нам придется за год подготовить второе и третье издания. Ввиду этого ни во втором, ни в третьем изданиях нам не удалось разработать детали, требующие специального разъяснения. При подготовке второго и третьего изданий мы стремились отвести больше места тому огромному количеству рентгенограмм, которые по техническим причинам нам не удалось

опубликовать в первом издании. Кроме того, мы стремились учесть полученные за последние месяцы полезные советы и критику, чтобы еще лучше выполнить поставленную перед собой задачу.

Мы выражаем благодарность коллегам-врачам за их оживленный интерес к нашей книге и надеемся, что она будет им полезным советчиком.

Сентябрь, 1954 г.

Авторы

Введение

Рентгеновы лучи сразу же после их открытия в 1895 г. нашли практическое применение ; не прошло и года, как появилась возможность исследовать при помощи рентгеновых лучей всю грудную клетку. Была обнаружена первая каверна — «Bulle de Bouchard»; врач приобрел новый орган чувств, позволивший ему заглянуть внутрь организма, а исследователь получил новое оружие. Предпринимались попытки расширить область применения нового метода, и уже в том же году Тонко в сообщил о применении рентгеновых лучей для изучения развития скелета. За ним последовали другие анатомы и рентгенологи, в том числе Гассельвандер, Грашей, Дьяконов, Рукке иштейнер и Вихрев.

Основоположник венгерской рентгенологии Б. Александер опубликовал в 1901 г. первую из своих многочисленных работ по рентгенологии — «Данные о развитии костной системы». Наряду с первыми шагами в области изучения костной системы было начато рентгенологическое исследование мягких тканей. К пионерам в этой области Голдгаммеру, Неменову, Шинцу, Форселлу, Гределу, Голцкнехту, Ридеру, Жданову можно с полным правом присоединить и венгра Й. Элишера.

Блестящий начальный подъем • рентгеноанатомии затем в известной степени ослабел, и возобновление исследований в этой области вновь началось около 1930 г. Все больше укреплялся взгляд на рентгеноанатомию как на связующее звено между нормальной анатомией и изучением живого человека, дающее ценные данные в распоряжение клинициста. Все больше приходилось убеждаться в том, что для понимания рентгенограммы порой недостаточно знания одной только нормальной анатомии, так как взаимосвязь и динамика отдельных элементов в живом организме отличаются существенными особенностями, вследствие чего простое перенесение анатомических данных на рентгенограмму невозможно.

Из венгерских авторов, работающих в области рентгеноанатомии, следует упомянуть о Баршоне и сотр., о А. Коваче, Л. Хаасе, А. Ланге и т. д.

Постепенно рентгеноанатомические исследования стали безусловно необходимыми в клинике. Такой точки зрения особенно придерживались в Ленинградском рентгенологическом институте Неменов и его сотрудники. Своими сравнительными исследованиями эти авторы показали, что в процессе отправления физиологических функций состояние различных органов существенно отличается от состояния при

аутопсии. В 1932 г. в Москве был основан рентгеноанатомический институт под руководством При-веса, этот институт обогатил рентгеноанатомию ценными данными. Так, например, Брозоров внес ясность в проблему пространственной установки легкого, или же образования корней легкого. В соответствии с этим в новых анатомических трудах используются рентгеноанатомические данные (Пернкопф, Раубер-Копш, Воробьев), появились даже специальные рентгеноанатомические учебники (Аплетон — Гэмилтон, а в Венгрии — Д. Надь). Из венгерских исследователей, успешно работающих в этой области, следует, в первую очередь, упомянуть Русняка и его сотрудников, которые попытались разрешить проблему системы лимфатических сосудов ; анатомические соотношения внутрипеченочных желчных путей и костную систему новорожденных разработали Жебёк и сотр.

Особенно следует подчеркнуть, что возможности рентгеноанатомических исследований значительно расширил метод томографии, который позволил получить представление об отдельных частях организма в живом человеке, в неповрежденном трупe и изолированно. Этот метод раскрывает перед нами анатомию живого человека ; он до известной степени диссецирует все тело и позволяет изучить внутренние соотношения в организме, — все это существенно отличается от анатомических атласов, которые приводят схематическое описание трупа. Эти современные аппараты, так сказать, расширили возможности исследования, позволили правильно решить ряд спорных вопросов.

Из исследователей анатомии легкого прежде всего необходимо упомянуть Мельникова, за ним следуют Пэнкост, Гернгейзер, Брокк и т. д., которые в своих исследованиях также пользовались рентгеновыми лучами. Однако по мере увлечения деталями в области анатомии легких внимание исследователей отвлекалось от ряда главных проблем. Из работ, посвященных изучению бронхиальной системы, следует упомянуть работы Брокка, Гейзинга и Кашшаи, которые получили наибольшее признание у клиницистов. В заключение следует еще обсудить проблему терминологии. Каждый автор, работающий в области изучения анатомии легких, имеет свою, в своей стране более или менее принятую терминологическую систему, и ни одна из этих систем не является общепринятой. В Венгрии наибольшее признание клиницистов получила терминология Кашшаи, в основу которой положено представление о

гомологии двух половин легкого; широко признана также и терминология, построенная на представлении о четырехдолевой структуре легких, предложенная Лерпером и Бакулевым.

Из таблиц видно, что терминологические разногласия обусловлены отсутствием единой точки зрения: в одних случаях в основе терминологии лежит функциональный подход, в других — морфологический, а в третьих — клинический; поэтому ни терминологию Брокка — Эварта и Д*Ура, ни терминологию Джэксона — Хубера, Герригейзера, Курильского, Лекэра, Лемуана, Лернера, Линберга нельзя считать идеальными.

Ввиду того, что в важнейших современных работах например в работе Шипца, используется принятая в 1949 г. (Международная терминология, то и мы в нашем труде будем придерживаться этой терминологии.

Свою работу мы предназначаем в первую очередь для клиницистов, чтобы дать им возможность использовать рентгенологические исследования, неотъемлимые от терапии заболеваний легких, для дальнейшего прогресса.

*

Анатомия является одной из основных наук, из которой выделялись многочисленные прикладные ветви. Такой прикладной частью анатомии является рентгенанатомия, предметом которой является установление того, какие анатомические детали соответствуют теням, видимым на рентгенограмме. Задачи клинициста отличаются от задач патоморфолога, так как ему необходимо установить не только наличие, но и локализацию поражения, что в случае легочной патологии возможно только на основании правильно истолкованной рентгенограммы.

В нашей рентгенанатомии мы стремились дать правильную оценку рентгеноскопической картине или же рентгенограмме, т. е. правильно объяснить, какая тень на рентгенограмме соответствует тому или иному анатомическому образованию, так как рентгеновская картина является основой при терапии легочной патологии. Бронхоскопия, плевроскопия и другие методы исследования служат лишь дополнением к рентгенологическому обследованию. Только при помощи прикладной анатомии, в частности рентгенанатомии, можно правильно интерпретировать данные рентгеноскопии или томограммы и с их помощью установить локализацию патологического процесса и его отношение к соседним образованиям в грудной полости. Владея необходимыми знаниями в области рентгенанатомии, можно лучше оценить значение тех или иных изменений.

Способ рентгенологического анализа, который применялся на практике до последних десятилетий, вопреки всем своим недостаткам, оправдал себя, так как, за исключением данных вскрытия, до настоящего времени не было таких широких возможностей контроля. Благодаря этому обстоятельству в рентгенологическом диагнозе всегда имел место элемент субъек-

тивизма как в отношении пато-рентгенологического описания процесса, так и в уточнении его локализации. Предпринимались лишь отдельные попытки глубокого анализа обзорных рентгенограмм. Изучение подробной рентгенанатомии грудной полости вообще и легких в частности и до сих пор остается трудной проблемой. Этим и объясняются большой разницей в оценке рентгенограмм и данных рентгеноскопии. Чтобы проиллюстрировать степень расхождений при анализе рентгенограмм достаточно указать, что при чтении рентгенограмм выдающимися специалистами отмечались расхождения в 20—30% случаев. На точную локализацию поражений иногда и вовсе не обращали внимания. В большинстве случаев удовлетворялись проекцией на сагиттальном снимке без анализа его компонентов. Ненадежность диагностики поражения и его точной локализации тесно связаны между собой. Пространственное представление о рентгенологических изменениях создавалось только на основании патологоанатомического исследования. Сопоставление патологоанатомических данных с рентгенограммой (рентген-анатомические параллели) дает нам в руки то средство, при помощи которого можно будет устранить многочисленные сомнения, возникающие при диагностике болезней легких. В решении невыясненных вопросов большую помощь оказывают и другие методы исследования органов грудной полости. Эти методы исследования следующие.

1. *Бронхоскопия*, которая позволяет выявить местные изменения в бронхах. Создание этого метода привело к тому, что теперь от рентгенолога требуют не простого распознавания изменений на экране или на снимке, но и их точной локализации. Если раньше удовлетворялись указанием на то, что процесс локализуется в верхнем, среднем или нижнем легочном поле, ближе к вентральной или дорзальной поверхности, то теперь требуют более точного определения. Отсюда следует, что общепризнанное учение о сегментарном строении легкого — основа современной диагностики легочной патологии — развивалось в результате взаимодействия бронхоскопии и рентгенологии.

2. *Плевроскопия* сыграла существенную роль в дальнейшем развитии пространственной рентгенодиагностики. Ее широкое применение позволило получить объективные данные об определенных эндоторакальных изменениях, об их точной локализации. На основании этих данных появилась возможность по-новому оценить наши представления о локализации и природе того или иного изменения.

3. *Томография* оказала существенную помощь в топической диагностике и в пространственной оценке процесса. Кроме того, этот метод позволяет точно определить глубину расположения отдельных патологических изменений в легких, а также глубину залегания тех или иных анатомических структур, выразив ее в сантиметрах от поверхности грудной клетки. Этот метод исследования, который позволил провести пространственный анализ органов грудной полости, расширил не только диагностические, но и прогностические возможности. С широким внедрением

метода томографии значительно увеличилось число диагностированных каверн и бронхоэктазий, которые, несомненно, были бы просмотрены старыми исследователями, не располагавшими столь совершенными методами. К недостаткам этого метода следует отнести то, что он дает представление о расположении анатомических образований, а следовательно и о локализации патологических изменений, главным образом, по отношению к грудной стенке и лишь частично по отношению к другим образованиям грудной клетки или к легким. В нашей работе мы пытаемся зафиксировать и типичные нормальные рентгенанатомические данные для отдельных слоев.

4. В развитии современной рентгендиагностики важную роль сыграла также *легочная хирургия*. С развитием легочной хирургии были получены важные данные; было установлено, что легкое живого человека существенно отличается от того, каким его представляют описательные анатомические атласы. Данные последних недостаточны, так как в них описывается то, что обнаруживается на трупе, в том виде, какой принимают анатомические образования, сморщивающиеся под действием фиксирующих препаратов или же в идеализированной реконструкции. Так называемая топографическая анатомия описывает положение отдельных образований, исходя из специальных точек зрения, а хирургическая анатомия описывает соотношения органов, имея в виду рациональные оперативные доступы к ним.

Попытки отождествить соотношения органов, установленные чисто анатомически, отождествлялись бы с тенями обычной рентгенограммы или томограммы и привели бы к досадным промахам. При рентгенодиагностике можно пользоваться лишь одной специальной топографической анатомией, которая рассматривает образования грудной клетки в их совокупности и взаимосвязи и описывает их положение по отношению к соседним образованиям, устанавливая определенное место каждого образования в общем комплексе. Фтизиатр и рентгенолог должны провести совместные исследования в целях разработки надежной топической диагностики. Для этого существует единственный путь - сопоставление анатомических и рентгенологических данных.

В нашей работе мы пытались представить анатомию, которая отвечала бы вышеизложенным критериям. Проведено сопоставление всех анатомических и рентгенологических понятий. Обзорный снимок спроецированный на плоскость показывает анатомические образования всей толщи тела, поэтому необходимо проанализировать каждый компонент рентгенограммы в отдельности. Затем чтобы получить правильную картину следует соединить все детали и представить их в пространстве.

В наших рентгенанатомических исследованиях мы разбираем слой за слоем, и поэтому анализ рентгенограммы мы начинаем с мягких частей, снаружи — внутри.

ЭЛЕМЕНТЫ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ ГРУДНОЙ СТЕНКИ И ОРГАНОВ ВЕРХНЕГО СРЕДОСТЕНИЯ

ОСМОТР ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Перед рентгенологическим исследованием следует произвести осмотр грудной клетки больного. Общее впечатление о состоянии больного может оказать существенную помощь при диагнозе. Состояние кожи, видимые изменения формы грудной клетки могут помочь при интерпретации результатов рентгеновского исследования. Свищи, старые огнестрельные ранения, другие травматические изменения мягких тканей или костей, плотные родимые пятна могут легко ввести в заблуждение. Случалось, что тень косы девушки принимали за каверну или инфильтрат. При осмотре кожи необходимо придерживаться следующей схемы.

1. Исследуя состояние кожи определяют ее тургор, так как последний* отражает общее состояние соединительной ткани организма. Так индивидуальные изменения соединительной ткани легких иногда можно связать с цветом кожи. Как известно, у людей со светлой кожей, у блондинов, а особенно у рыжеволосых отмечается известная астения соединительной ткани. Соединительная ткань у людей со светлой кожей реже дает различные разрастания. У таких людей кожа в большинстве случаев мягкая на ощупь. Кожа пигментированных людей, так называемых креолов, отличается большим тургором.

2. Необходимо получить также представление о величине жировой прослойки. На рентгенограмму могут оказать влияние жировые прослойки и мягкие расплывчатые тени складок кожи. Роль затемнений, обусловленных молочными железами, будет в дальнейшем рассмотрена подробнее.

3. На рентгенограмму может оказать влияние также и мускулатура. При рентгенографии грудной клетки у сильных мужчин мускулистого типа следует учитывать тот факт, что массивная мускулатура может завуалировать верхнее и среднее легочные поля.

4. Волосистой покров не дает в норме побочной тени.

Тщательный осмотр грудной клетки и распознавание изменений, обусловленных старыми ранениями или оперативными вмешательствами, исключают возможность неправильной оценки.

К диагностическим ошибкам может привести наличие в мягких тканях воздуха проникшего туда

при наложении пневмоторакса (присутствие воздуха иногда удается выявить путем пальпации).

При осмотре больного можно установить его телосложение (*habitus*). Мы уже упоминали о той большой разнице, которая существует между отдельными людьми в отношении их конституции, цвета кожи и т. д.

Конституционные различия влияют на рентгенограмму не только в связи с различием в толщине слоя, но в известных пределах они определяют способность тканей индивидуума поглощать рентгеновы лучи. Каждый опытный рентгенолог знает, что на рентгенограммах двух людей с одинаковым сагиттальным диаметром, при одной и той же упитанности, снятых при одинаковых условиях, прозрачность легочных полей без патологических изменений (эмфизема, астма) может быть различной.

Это объясняется тем, что удельный вес тканей зависит от содержания воды; у одних людей ткани более «плотные», у других — «рыхлые», их способность к поглощению или пропусканию лучей неодинакова. Вышесказанное, конечно, не относится к случаям повышенного содержания воздуха в легочной ткани, что делает ее более прозрачной. Хотя упомянутые явления встречаются повседневно, даже в самых обстоятельных специальных работах обычно отмечено только значение ширины слоя, сагиттального и фронтального диаметра грудной клетки.

В этих работах нет указаний на различия, связанные с «плотностью» тканей больного. Во время осмотра необходимо обратить внимание на положение позвоночника, ребер, а также на общий вид скелета, так как от этих факторов зависит форма дыхания; как известно, в зависимости от конституции и пола обследуемого тип дыхания может быть различным. Необходимо подробно проанализировать эти детали, так как измененный патологический тип дыхания служит тонким показателем нарушения функции органов грудной полости. Эти проблемы подробно изучали Моналди, Мезити и их сотрудники. Было подтверждено, что особенно существенное влияние на тип дыхания оказывают изменения плевры, но и заболевания паренхимы легкого влияют на него.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МЕТОДА ТОМОГРАФИИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЛЕГКИХ

При исследовании сердца и легкого в большинстве случаев изготавливаются так называемые типичные обзорные снимки. Они могут быть изготовлены в сагитальном, фронтальном или в каком-нибудь из косых направлений: в правом или левом косом. Недостаток каждого такого снимка состоит в том, что трехмерный объект проецируется на одну плоскость, т. е. изображение имеет два измерения. Вследствие этого рентгенограмма человеческого тела, которая представляет собой проекцию его элементов, размещенных в пространстве в одной плоскости, дает лишь приближенные данные. Так например, может случаться, что в действительности прямоугольный предмет при параллельном ходе лучей дает на снимке тень в виде линии, а тело эллиптической формы может дать круглую тень. Другим недостатком обычной рентгенограммы является то, что тени одних частей тела накладываются на тени других и получается так называемая суммационная картина. В результате изображения анатомических образований, расположенных одно за другим прикрывают друг друга и мешают опознаванию на снимке того или иного образования или соответствующих изменений (мешающие тени).

Так, например на сагитальном снимке тень грудины, позвоночника и корней легких не всегда позволяет получить хорошее изображение трахеи и главных бронхов. Возникающие в связи с этим вопросы нельзя разрешить при помощи так называемого бокового снимка, который дает такую же суммационную картину, как и сагитальный снимок. Такой снимок только отчасти позволяет выяснить возникающие вопросы. Поэтому возникла необходимость разработать такой метод исследования, который позволил бы получить пространственное представление об объекте. Так была создана стереорентгеноскопия, которая, однако имеет весьма ограниченное применение. Стереоснимок позволяет судить о протяжении отдельных образований в пространстве, в третьем измерении, однако, мешающих теней она не устраняет. Кроме того, применение стереоснимков ограничивается необходимостью сделать в кратчайший срок два снимка одного и того же предмета, так чтобы в промежуток времени между ними не произошло смещения, например, органов грудной полости вследствие дыхательных движений и сокращений сердца.

Как известно для рассмотрения таких картин применяется специальный оптический инструмент, соединяющий две, поставленные рядом картины. В процессе наших исследований мы пользовались стереорентгенографией только в экспериментах на трупах с заполнением бронхов контрастным веществом.

Далее была предпринята попытка сделать более видимым изображение отдельных частей тела, устранив проекции тех образований, тень которых вследствие наложения затрудняла рассмотрение. Вопрос приоритета и сегодня еще является спорным, однако несомненно, что венгерский рентгенолог М а й е р,

уже в 1914 г. предложил метод исследования, представляющий собой своего рода томографию. Б о к а ж (1921) ясно и отчетливо сформулировал мысль, что если рентгеновская трубка и кассета одновременно вращаются вокруг определенной оси, то тени образований, лежащих в плоскости оси вращения, — в соответствии с известными правилами геометрии — попадают на одинаковых местах фотографического слоя. Части, лежащие вне этого слоя, будут тем более расплывчаты, чем дальше они находятся от оси вращения. Приблизительно в это же время В а л л е б о н а разработал метод, названный им «стратиграфией». Его способ отличается от предложенного Бокажем тем, что он рассматривал проблему с иной точки зрения; вместо трубки и кассеты он предложил вращать вокруг избранной оси исследуемый объект. Практическое воплощение этой мысли, а именно вращение исследуемого тела по меньшей мере на 180° , особенно в горизонтальном положении, натолкнулось на большие трудности. Поэтому исследователи спустя несколько лет снова вернулись к принципу Б о к а ж а.

П о р т е с и Ш о с с е, а затем и В а л л е б о н а предложили вращать рентгеновскую трубку и кассету по соответствующей орбите. Е. П о л ь с ч е л необходимым поместить движущуюся по орбите рентгеновскую трубку так, чтобы центральный луч падал всегда в центр исследуемого объекта.

З и д з е с д е П л а н т и Б а р т е л и н к развили дальше этот принцип. По их замыслу рентгеновская трубка и кассета должны одновременно двигаться вдоль синусоиды, или по спиральной траектории (архимедова спираль). Полученная таким образом картина является как с теоретической, так и с практической точек зрения действительным послойным снимком. Такие аппараты позволяют получить самые совершенные томограммы. Если трубка движется по орбите диаметром 40 см (радиус — $r = 20$ см), при окружности 2 πr т. е. $40 \times 3,14 = 125,6$ см, то трубка совершает при однократном обороте путь в 1,25 м, а при четырехкратном — в 5 м. Чем больше экскурсия фокуса трубки, тем тоньше проецируемый слой.

Следовательно, предварительным условием хорошего послойного снимка является по возможности большая угловая скорость. Аппарат такой конструкции позволяет получить весьма отчетливую картину какой-либо детали с толщиной слоя приблизительно 2—4 мм. При работе с другими приборами толщина слоя составляет 4—8 мм.

Результаты экспериментов, проведенных до 1935 г. выявляли с точки зрения повседневной практики многочисленные недостатки. Так например рентгеновская трубка с полным предохранительным колпаком, весом приблизительно 20 кг, а часто еще более тяжелая, должна была двигаться вдоль сложной траектории синусоиды или архимедовой спирали со сравнительно большой скоростью, чтобы не слишком удлинить экспозицию. Если время прохождения по траектории удлинить за счет уменьшения скорости, то

одновременно удлиняется экспозиция, хотя казалось бы желательным ее укорочение.

При рентгеновских снимках легких, представляющих сейчас для нас самый большой интерес, следует учитывать, что пульсация соседних с ними органов приводят в движение также и пограничные участки легких, поэтому краткость экспозиции имеет большое значение. Следовательно, скорость движения рентгеновской трубки по круговой или синусоидной траектории должна быть сравнительно большой. При этом возникают силы, которые оказывают большое влияние на прочность прибора, на его надежность в работе. Если, например, рентгеновская трубка весом 30 кг перемещается с экскурсией фокуса 20 см и скоростью 20 см/сек, т. е. 8,1 км/час, то в момент торможения развивается на опорной раме центробежная сила 1000—1200 кг. В дальнейшем возникают вращательные и вибрационные движения, которые вредно влияют на прочность прибора, а также и на качество снимка. Кроме того, практическое осуществление прибора, в котором рентгеновская трубка и кассета двигались бы вдоль синусоиды, является весьма трудной технической задачей. Одним из основных недостатков аппарата сдвигающейся по спиральной траектории трубкой является то, что при увеличении скорости движения трубки — в целях уменьшения времени экспозиции — многократно увеличивается центробежная сила. При снижении скорости движения рентгеновской трубки приходится увеличивать экспозицию приблизительно на 10 сек.

Итак, основным условием получения безупречных послойных снимков является то, чтобы рентгеновская трубка и кассета двигались точно координированно без вибраций. Необходимо — в соответствии с правилами центральной проекции — установить расстояние фокуса от объекта таким образом, чтобы не получить сильно искаженного снимка. Если же в целях уменьшения времени экспозиции применять квадратный закон ослабления излучения и уменьшить расстояние фокуса от объекта, то снимок будет еще более искаженным.

Для неразрешенных проблем венгерский ученый Гроссман нашел простое и с практической точки зрения безупречное решение. Он установил, что критерием качества томограммы, полученной при данной экскурсии фокуса трубки, не может быть степень расплывчатости таких мешающих теней, которые происходят от мелких элементов тела, лежащих вне изображаемого слоя. Для эффективного устранения мешающих теней мелких тел не требуется длинной фокусной траектории (круг, синусоида, спираль); малые мешающие тени можно легко устранить при прямолинейном движении фокуса. На практике приходится ослаблять и довольно обширные тени больших мешающих тел. В данном случае спиральное движение полностью теряет свое большое преимущество, которое оно имеет по сравнению с вращательным движением при ослаблении малых мешающих теней с точки зрения степени стирания, вращательное движение (при условии исключения диафрагмы рассеянного излучения) теоретически имеет преимущество перед прямолинейным дви-

жением. Однако обратимся теперь к способу стирания. Если фокус рентгеновской трубки движется вдоль параллельных к слою тела двух или многих траекторий, то мешающая тень, обусловленная каким-нибудь большим телом, стирается в равной мере вдоль всего своего объема; остается нечеткая центральная тень и окружающая ее полутень. В противоположность этому при направленном движении фокуса образуется удлиненная центральная тень с направленными выступающими полюсами, на первый взгляд последние могут производить странное и неприятное впечатление, но четко показывают, что они касаются мешающего тела, лежащего вне изображенного на рентгенограмме слоя. В случае применения растровой диафрагмы пленка освещена только в тот момент, когда фокус находится в плоскости средней растровой полосы; как только он покидает эту полосу, элементы поверхности пленки, лежащие между двумя соседними растровыми элементами, частично или полностью затеняются последними. В результате влияние фокуса может проявиться лишь вдоль двух кратчайших путей его перемещения; кроме того, мешающая тень распадается на две части, что может привести к ошибочным толкованиям.

На основании вышеизложенного Гроссман пришел к выводу, что фокус рентгеновской трубки должен двигаться внутри вертикальных медиан изображаемого тела. В описанном им и всюду применяемом томографе фокус рентгеновской трубки движется вдоль дуги, концентрической по отношению к центру слоя, а каждая точка пленки, которую направляющая всегда держит параллельно себе, описывает дугу в противоположном направлении, или же фокус трубки и пленка движется в противоположных направлениях вдоль прямых, параллельных изучаемому слою. Центростремительная или прямолинейная траектория рентгеновской трубки — 45° , а радиус траектории фокуса — 0,8—1,2 м.

Степень «размазывания» какой-либо тени зависит от ее объема тела, которое дает эту тень, от его протяженности и способности поглощать лучи. Чем меньше то или иное тело или чем меньше его способность поглощать лучи, тем выше степень размазывания мешающей тени. Распространенные мешающие тени, обусловленные элементами большой плотности, размазываются лишь до известных пределов. Из этого следует, что нельзя полностью устранить интенсивные тени сердца и позвоночного столба, как в этом можно убедиться по томограммам грудной клетки. Эти образования соответственно видны в виде окруженных полутеневым кольцом центральных теней даже на технически самых лучших снимках, в слоях, расположенных довольно далеко от позвоночного столба и от сердца.

Мы не задавались целью подробно рассматривать здесь теоретические детали томограмм. Однако мы считаем необходимым при помощи геометрических чертежей наглядно пояснить их основной принцип и разъяснить теоретические основы стирания теней, чтобы дать полную картину возможностей этого метода исследования.

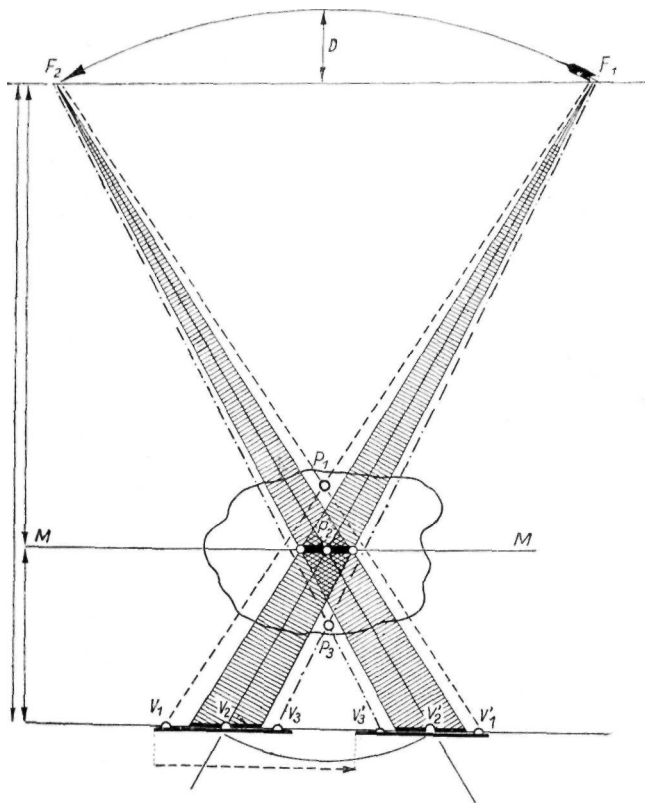


Рис. 1.

Мы приводим геометрические схемы, а также обзорные снимки и томограммы соответствующих моделей, чтобы показать на практике основные детали данного метода.

Рассматривая метод томографии, следует подчеркнуть, что снимки слоев, находящихся друг от друга на большом расстоянии (более 1 см), не достаточны ни для распознавания тонких изменений, ни для идентификации легочных образований. В наших сериях снимков расстояние между слоями составляло 1,0 см, а иногда даже 0,5 см.

Рис. 1. Точка P_2 , лежащая в плоскости оси вращения MM , проецируется при положении трубки T в точку V_2 пленки. При перемещении трубки тень точки проецируется в одинаковые точки пленки, как во всех промежуточно лежащих траекториях, так и в конечном положении F_2 .

В противоположность этому, точка P_2 проецируется при положении трубки F_1 на точку V_3 , а при положении трубки V_2 на точку V_3 . Во время движения трубки точки проецируются на траекторию M_2-I_2 и таким образом из теней точек образуется линия.

Этот процесс называется стиранием. Применив вышесказанное к точке P_3 , отметим, что при движении трубки сдвигается также и проекция V_3 на пленке, но в направлении, противоположном проекции P_x и перемещается в положение V_3 или же, если применить сказанное к точке, находящейся в любом месте, но расположенной вне плоскости оси вращения, то эта точка на пленке стирается. Очевидно, что также и тень точки растягивается в прямую линию, так как она во время движения фокуса трубки сдвигается и на пленке, крепко соединенной с рентгеновской трубкой.

Рис. 2. Пользуясь геометрическим изображением, можно установить различия в степени стирания какой-либо тени, в зависимости от ее положения по отношению к оси вращения. На рисунке T_x обозначает исходное положение рентгеновской трубки, а F_2 — конечное положение траектории трубки, т. е. описанной ею дуги.

Точка P_2 обозначает ось вращения трубки и пленки, прямая $A-B$ — плоскость сечения, вернее плоскость оси вращения. V_2 обозначает проекцию точки P_2 на пленку, а V_2 показывает конечную проекцию конечного положения траектории трубки, которое она заняла после смещения пленки. Из рисунка видно, что тень этой точки изображается всегда на одинаковом участке пленки, а в данном случае в ее центре. Расстояние V_2-V_2 так же велико, как путь, прой-

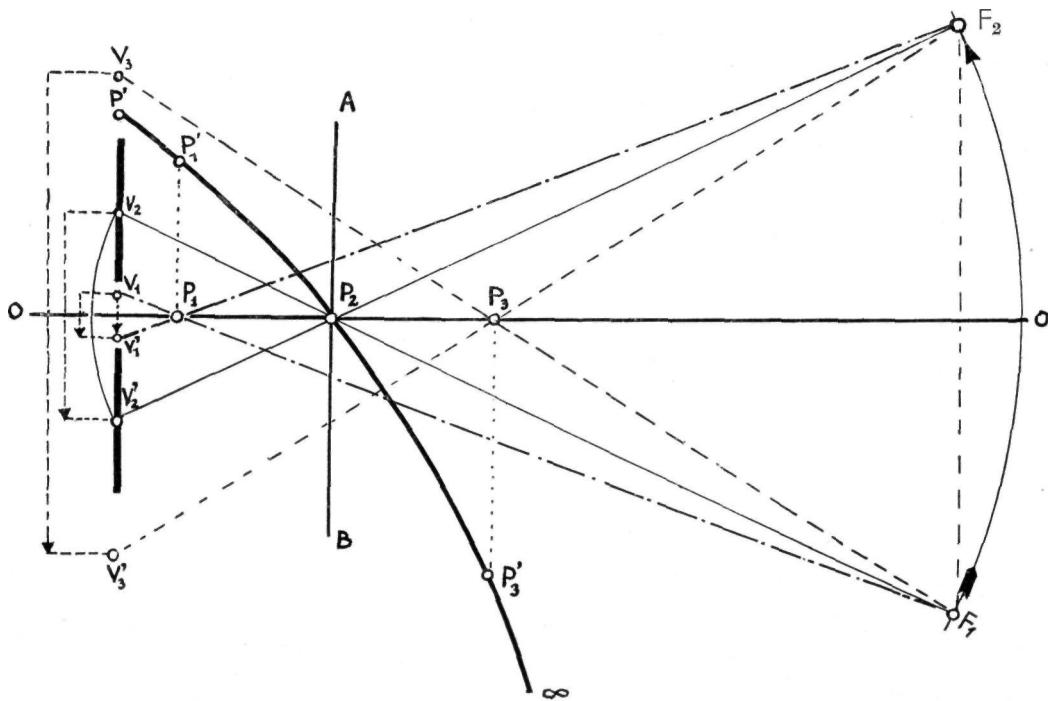


Рис. 2.

денный пленкой во время ее сопряженного перемещения, т. е. точка V_2 остается во время движения пленки неподвижной. (Неподвижная проекция отчетливой тени на пленке; абсолютное смещение = относительная неподвижность применительно к пленке.)

Если прямую $O-O'$ рассматривать как абсциссу системы координат, то P_2 выражает относительную неподвижность проекции или же V_2 . Смещение проекции V_2 одинаково со смещением пленки, — хотя проекция в абсолютном смысле сместилась, она не сместилась по отношению к пленке, так что ввиду конгруэнтного перемещения пленки и проекции ее тень на пленке остается неизменной (относительная неподвижность).

При рассмотрении проекции точки P_2 мы убедимся, что в то время как фокус рентгеновской трубки описал дугу $F_x - F_2$ эта точка, перемещаясь на пути $Y_i - Y_i^B$ плоскости пленки, не проецируется на нее; значит ее смещение гораздо короче, чем пройденный путь пленки, и она поэтому отстает от движения последней. Другими словами это означает, что смещение точки P_2 гораздо короче смещения точки P_2 в проекции V_2 но так как эта точка по отношению к пленке проходит на ней известное расстояние, то ее тень растянута в форме линии (V_2) и не такая четкая, как тень (V_2) точки P_2 . В том случае, когда точка находится в плоскости перемещения пленки, она совпадает со своей собственной проекцией и значит во время перемещения трубки остается неподвижной. Ее неподвижность абсолютная, однако размер ее относительного перемещения зависит от длины смещения пленки. С теоретической точки зрения это была бы оптимальная степень стирания какой-либо точки, находящейся осью вращения P_2 и пленкой. Этот теоретический ход мыслей мы перенесли на нашу систему координат; сообразно с этим необходимо относительное смещение перенести на плоскость пленки, т. е. на действительное смещение пленки — участок траектории $V_2 - V_2$ па точку $O(P')$. Поэтому для изображения степени стирания точки P_2 необходимо вычесть абсолютное смещение данной точки $V_x - V_j$ от величины максимального стирания. Расстояние $P_x - P_2$ выражает относительное смещение, т. е. степень стирания точки P_2 . Далее мы подходим к точке P_2 , относительно которой уже было упомянуто, что ее проекция остается относительно неподвижной, в состоянии покоя, т. е. не стертой.

Точка P_3 находится на таком же расстоянии от точки P_2 как и точка P_x с той разницей, что она располагается между осью вращения и фокусом рентгеновской трубки. Ее проекция V_3 лежит вне плоскости пленки и перемещается во время движения трубки быстрее, чем пленка. Ее абсолютное и относительное смещение больше пройденного пленкой пути. Так как стирание может быть вызвано лишь относительным смещением, то расстояние $P_3 - P_3$ выражает относительное смещение точки P_3 .

Если⁷ принять во внимание, что относительное смещение точек P_2 и P_3 — двух точек, лежащих на равном расстоянии между осью вращения и рентгеновской трубкой или же осью вращения и пленкой,

то станет ясным, что у точки P_3 можно достигнуть лучшей степени стирания. Из этого следует, что чем больше точка приближается к фокусу трубки, тем больше степень стирания. Итак, можно установить, что степень стирания точки P_x , т. е. точки, лежащей между осью вращения и пленкой, меньше степени стирания точки P_3 .

Следовательно, степень стирания тени и ее протяженность изменяются нелинейно, а гиперболически. Между плоскостями пленки и оси вращения удлинение тени, ее стирание, может быть больше пройденного пути пленки, однако стирание точки, расположенной выше плоскости оси вращения может приближаться к бесконечности.

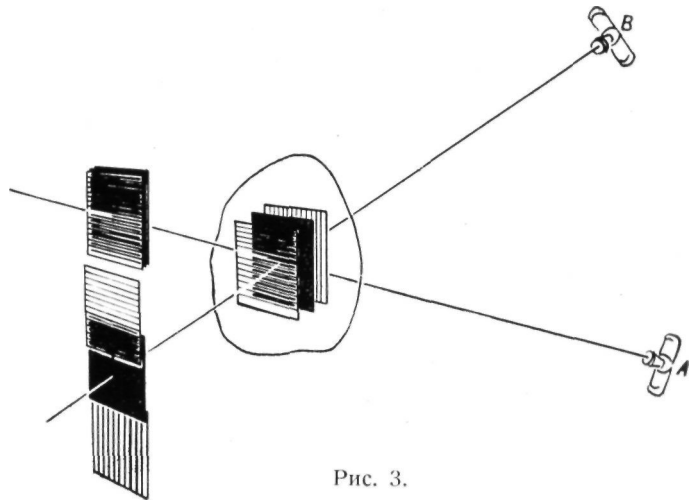


Рис. 3.

Рис. 3. На рис. 3 мы попытаемся упрощенно изобразить относительное перемещение точек, или слоев тела, при послойном снимке, т. е. другими словами степень стирания или протяженность тени. Представим себе в одном теле три параллельных плоскости, поставленных одна за другой. Допустим, что мы хотим получить томограмму средней плоскости. Поэтому эту плоскость необходимо привести в плоскость оси вращения. (Томограф позволяет изменять плоскость оси вращения, поднимая, или опуская ее, или же в случае необходимости приближая или отдаляя ее.) Проекция изображена в исходном положении (положение А), так что проекция заштрихованной плоскости, лежащей между осью вращения и пленкой, изображена впереди проекции черной плоскости, лежащей в плоскости оси вращения. Плоскость, лежащая ближе к рентгеновской трубке, заштрихована вертикальными линиями и ее проекция изображена позади черной плоскости, т. е. так, как будто проекции трех параллельных плоскостей па пленку покрывают друг друга. Во время перемещения рентгеновской трубки на пути А — В положение пленки в пройденном ею пути всегда конгруэнтно с проекцией черной плоскости, а, следовательно, ее тень остается на пленке неподвижной. Горизонтально заштрихованная плоскость между осью вращения и поверхностью пленки отстает на основании вышеизложенного от проекции черной плоскости, так как она перемещается

«медленнее», чем проекция вертикально заштрихованной плоскости, которая ввиду своего расположения между осью вращения и трубкой «перемещается быстрее», она перегоняет пленку и проекцию черной плоскости.

В конечном положении (положение В) проекции становятся расплывчатыми, причем проекция горизонтально заштрихованной плоскости из-за более медленного, а проекция вертикально заштрихованной плоскости из-за более быстрого движения.

Для получения хорошей томограммы необходимо, чтобы степень стирания теней, лежащих вне плоскости оси вращения, была бы достаточной для того, чтобы эти тени не мешали получению отчетливой картины изучаемого слоя. Как уже было упомянуто, получение необходимой степени стирания зависит от атомного номера и от объема вещества. Для правильной оценки томограммы практически необходимо приблизительно 3—5-кратное удлинение тени. Чтобы получить, например, расплывчатую тень шара диаметром 2 мм, нужно вытянуть его в линию длиной 6—Юш. Само собой разумеется, что и интенсивность тени уменьшается по мере ее удлинения.

Пусть V обозначает минимум удлинения тени ; это значит, что те части исследуемого объекта, которые удлиняются в меньшей степени чем V появляются на томограмме почти резко, или же в виде полутени. Если экскурсия рентгеновской трубки большая, то V больше приближается к плоскости оси вращения, и наоборот. При гипотетическом смещении угла в 0° величина угла экскурсии рентгеновской трубки будет равна 0, причем стирания не происходит и мы получаем типичную суммационную рентгенограмму.

Когда V по мере экскурсии рентгеновской трубки, приближается к плоскости оси вращения, или же удаляется от нее, толщина слоя соответственно увеличивается или уменьшается.

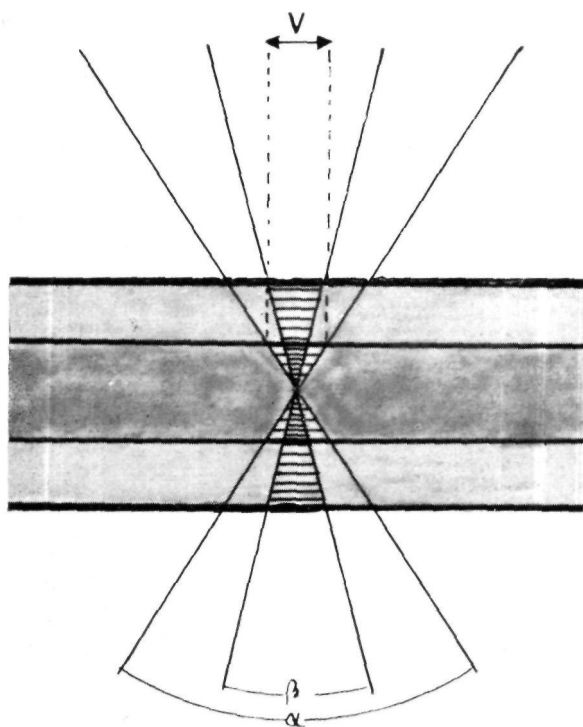


Рис. 4.

Рис. 4. хорошо иллюстрирует упомянутые соотношения. При угловом смещении $/3$ отрезок V значительно более удален от оси вращения, чем при смещении a . Если экскурсия рентгеновской трубки превышает угловое смещение a (на рисунке a приблизительно равен 65°), то отрезок V естественно приближается к плоскости оси вращения, а в соответствии с этим уменьшается и толщина слоя. Из этого следует, что экскурсия рентгеновской трубки практически должна иметь такую величину угла, которая обеспечивает отчетливое изображение слоя толщиной 0,5—1 см. На основании своего опыта мы считаем, что для получения удовлетворительной томограммы экскурсия рентгеновской трубки должна составлять 60 — 70° .

После рассмотрения теоретических проблем метода томографии мы приведем свои исследования на моделях для демонстрации практических возможностей метода.

Рентгенограммы моделей служат иллюстрацией возможности получения снимков, так называемых трубчатых образований. В пашей серии моделей сначала демонстрируются возможности так называемых типичных обзорных рентгенограмм в случае трехмерного изображения какого-либо предмета в пространстве. Наши рисунки наглядно представляют обзорные рентгенограммы трубок, направленных в разные стороны, так чтобы их потом можно было сравнить с томограммами.

Имея в виду рентгеновское изображение какого-либо трубчатого образования (бронх, кровеносный сосуд) в пространстве, мы сконструировали такую модель, которая позволила бы демонстрировать различия в проекциях. Модель состоит из трех параллельных металлических сетчатых пластинок, расположенных одна над другой ; перпендикулярно и под углом 45° в них вставлены резиновые трубочки ; две другие трубочки прикреплялись параллельно к двум верхним металлическим пластинкам. Металлические пластинки представляли модель легочной паренхимы, а четыре резиновые трубочки — разветвляющиеся в различных направлениях трубчатые образования.

Рентгенограммы и схемы этих моделей приведены на рис. 5. Проекция резиновой трубочки, продольная ось которой параллельна ходу центрального луча, представляет круг. Проекция трубочки, продольная ось которой идет вертикально по отношению к центральному лучу, представляет собой прямоугольник. Трубочка, прикрепленная под углом 45° проецируется тоже в виде прямоугольника, размеры которого, однако, меньше, чем в действительности.

На рис. 6 и 7 представлены боковые рентгенограммы модели. Эти два боковых снимка различаются друг от друга лишь тем, что рентгенограмма, представленная на рис. 7, отличается от рентгенограммы, представленной на рис. 6, углом поворота в 90° . Из этих двух рисунков видно, что согласно вышеизложенным принципам получаются всегда меняющиеся проекции резиновых трубочек в соответствии с исходным направлением центрального луча.

Этот простой опыт на модели показывает также, что для определения пространственной протяженности

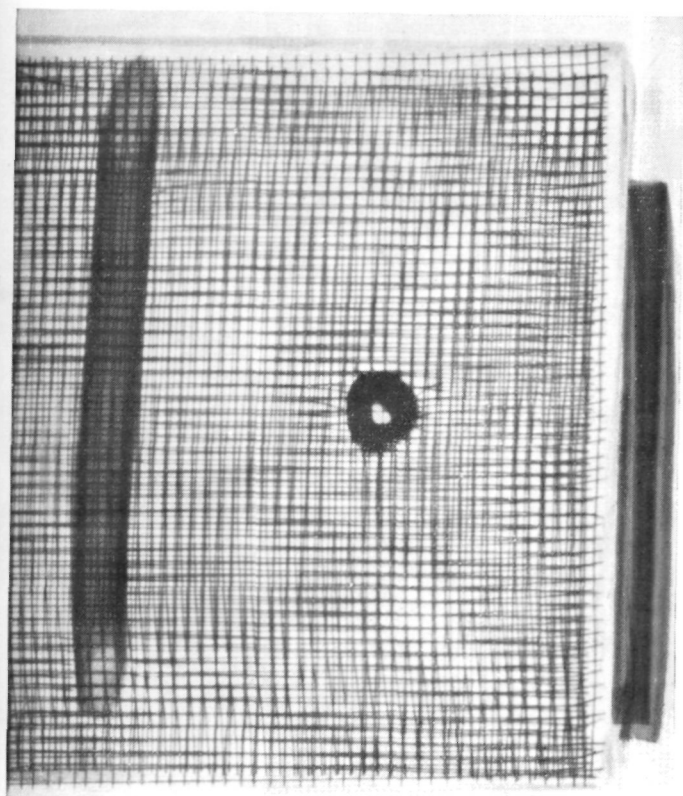


Рис. 5. Рентгенограмма модели при вертикальном направлении лучей.

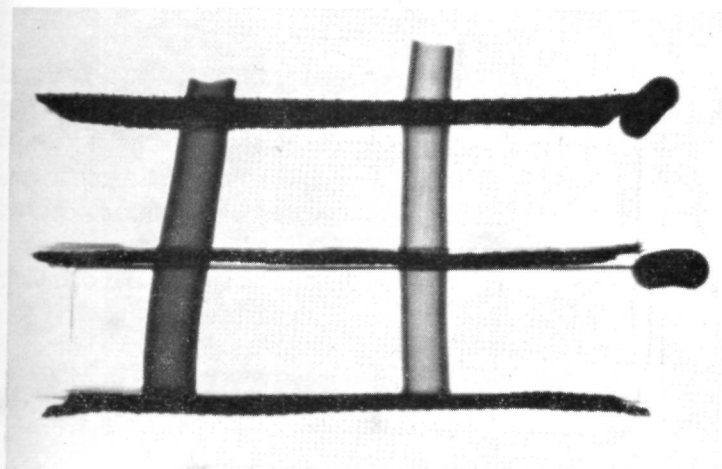
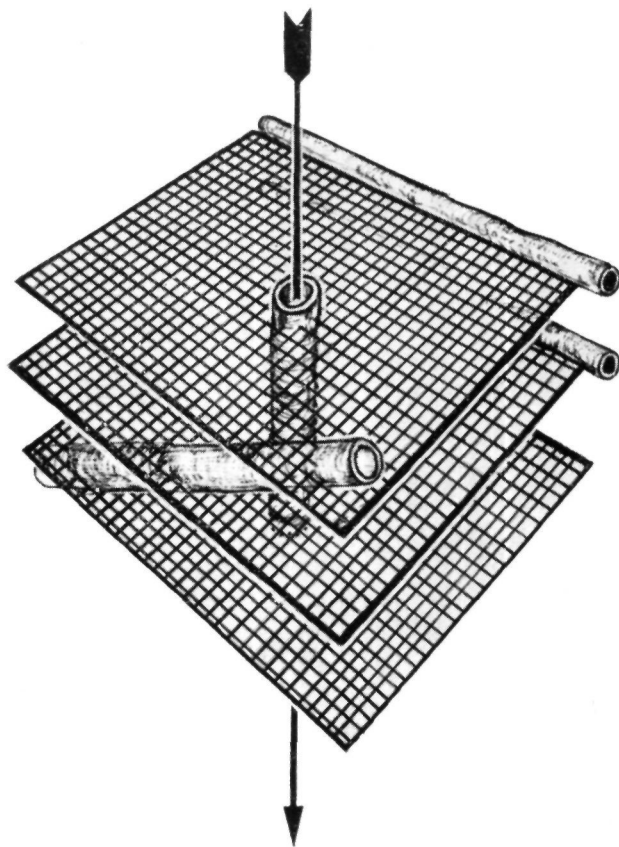


Рис. 6. Рентгенограмма модели при горизонтальном направлении лучей.

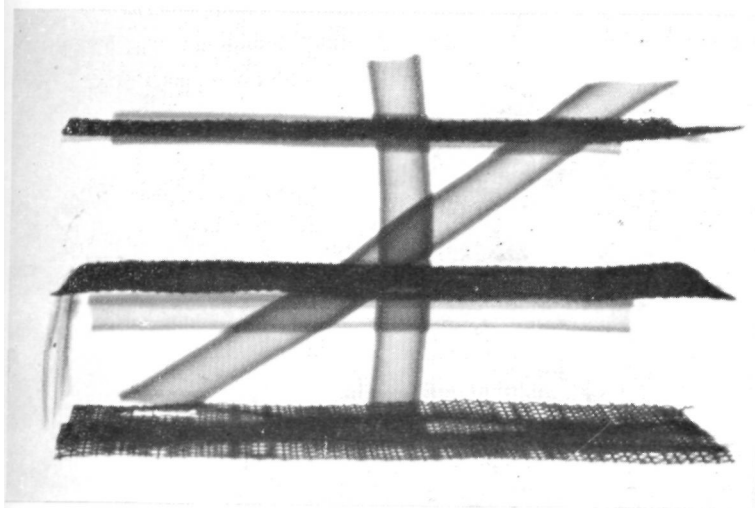
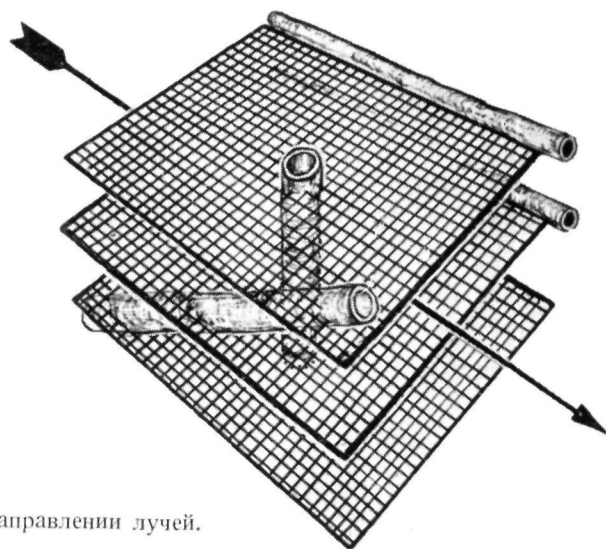
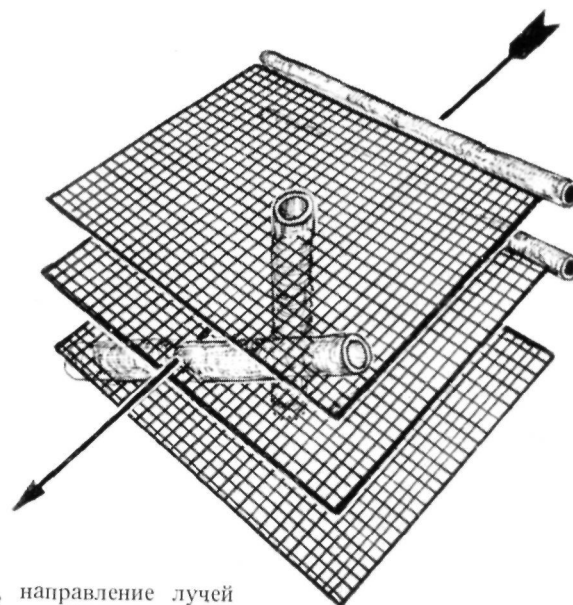


Рис. 7. Рентгенограмма модели при горизонтальном направлении лучей, направление лучей составляет с направлением лучей на предыдущем рисунке угол 90° .



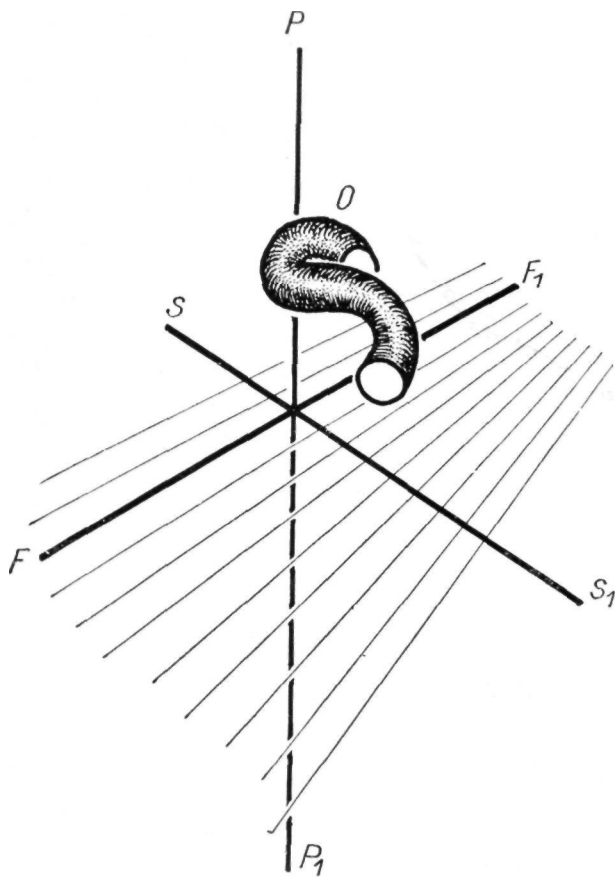


Рис. 8.

какого-либо тела или образования, часто необходимо изготовить снимки не только в двух, но даже в трех направлениях. Этим объясняются диагностические ошибки при трактовке типичных, так называемых «обзорных» рентгенограмм грудной клетки. Из этого примера ясно, что для определения пространственной протяженности какого-либо изменения во всех сомнительных случаях рентгенологу приходится производить исследование в нескольких направлениях.

Рентгеновский экран и пленка дают лишь двухмерное изображение. Пространственное представление можно получить только путем синтеза деталей. Следовательно, нельзя удовлетворяться проекциями, полученными при рентгенограмме в одном направлении; в целях локализации какой-либо тени необходимо получить рентгенограммы в нескольких направлениях или воспользоваться соответствующими методами, предназначенными для установления локализации процесса.

В рентгенологической практике хорошо известно, что и по двухмерной проекции можно в известных пределах получить представление о третьем измерении, если рассматривать исследуемый объект в перспективе. Исследование в косом положении приближается к перспективному рассмотрению. Они не тождественны, так как перспективная картина какого-либо объекта получается лишь при его рассматривании не только сбоку, но и немного сверху. Это можно осуществить на практике лишь в том случае, если рентгеновская трубка и экран отдельно передвигаются. На рис. 8 это изображено геометрически, $P - P_1$ вертикальная, $S - S_1$ сагиттальная, а $F - F_1$ фронтальная оси. Обозначенный через O трубчатый объект на картине искажен, но его наглядно можно видеть.

Так называемая перспективная рентгенограмма нашей модели приведена на рис. 9. Этот снимок, конечно, отличается от обычных обзорных снимков.

Прежде чем перейти к обсуждению рентгенограмм наших моделей, полученных томографическим методом, следует заранее упомянуть, что правильно снятая томограмма должна воспроизводить точную протяженность, структуру деталей модели и удалять мешающие тени. Если ось вращения совпадает со средней сетчатой металлической пластинкой, то сетчатая структура пластинок, находящихся над и под ней, становится расплывчатой и только лежащую в плоскости оси вращения сетчатую структуру можно четко опознать.

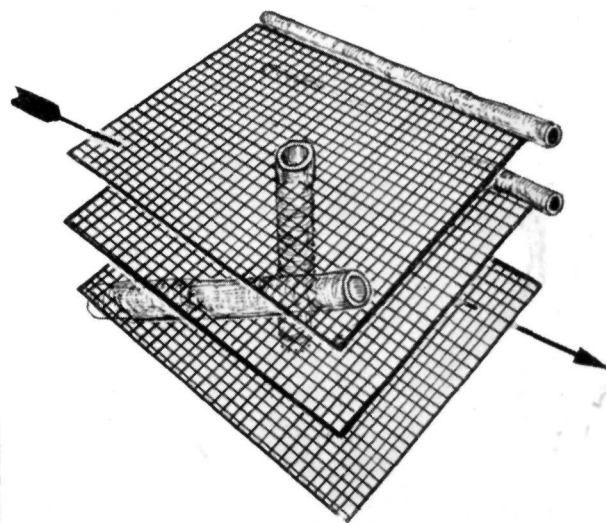
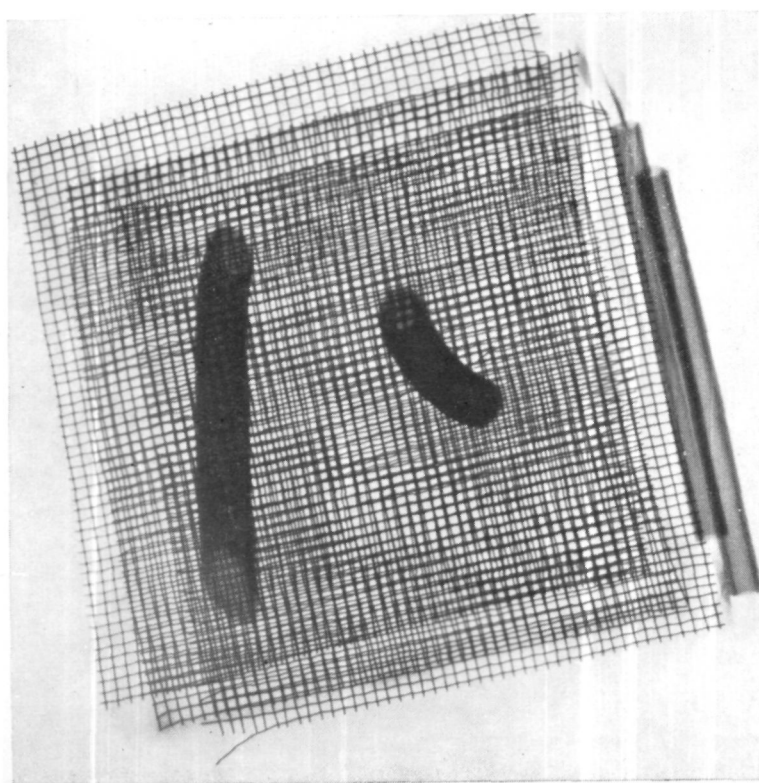


Рис. 9. Рентгенограмма модели при диагональном ходе лучей.

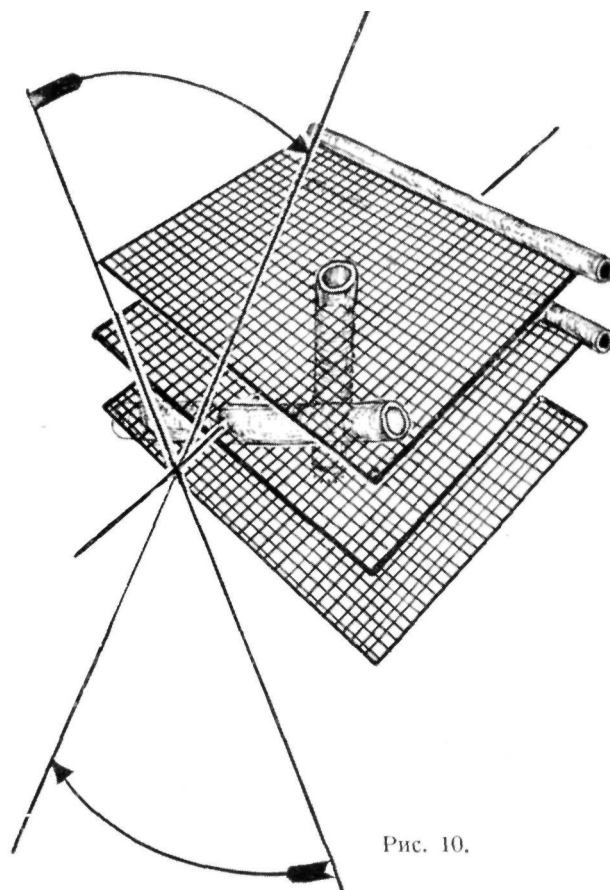
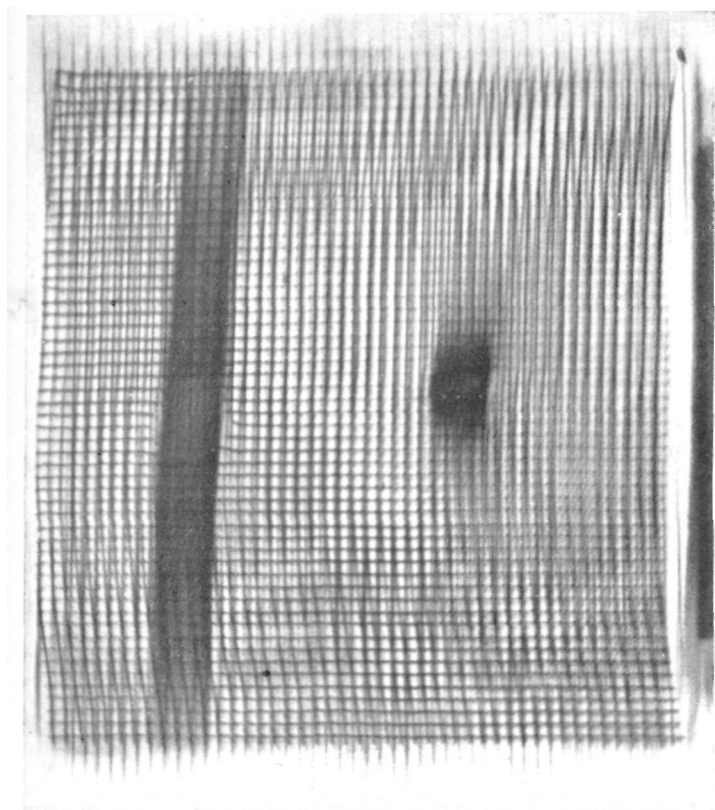


Рис. 10.

Степень стирания тем лучше, чем меньше линейных компонентов попадает в направление движения рентгеновской трубки. Поэтому сетчатая структура как верхней, так и нижней металлических пластинок в случае их диагонального и непараллельного положения к направлению движения рентгеновской трубки почти полностью стирается (рис. 12). Если сетчатая структура соответствует направлению движения рентгеновской трубки, то тень волокон ниж-

ней и верхней сеток может совпадать с проекцией волокон сетки, лежащей в плоскости оси вращения, значит, их тень может мешать картине (рис. 10—11).

Как уже упоминалось, все вышесказанное относится особенно к объемистым предметам или к веществам с высшим порядковым номером. Железные волокна нашей модели представляют хороший пример такого случая.

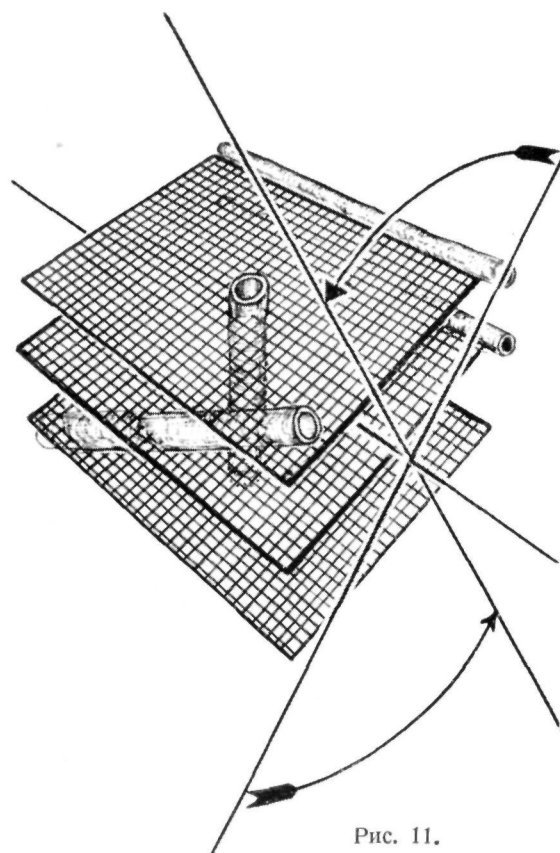
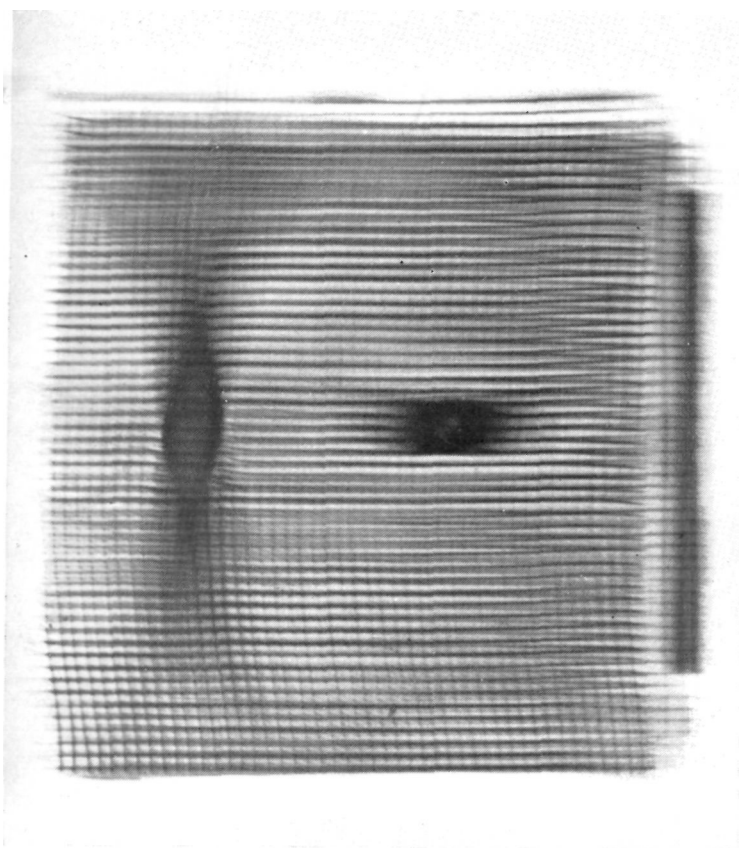


Рис. 11.

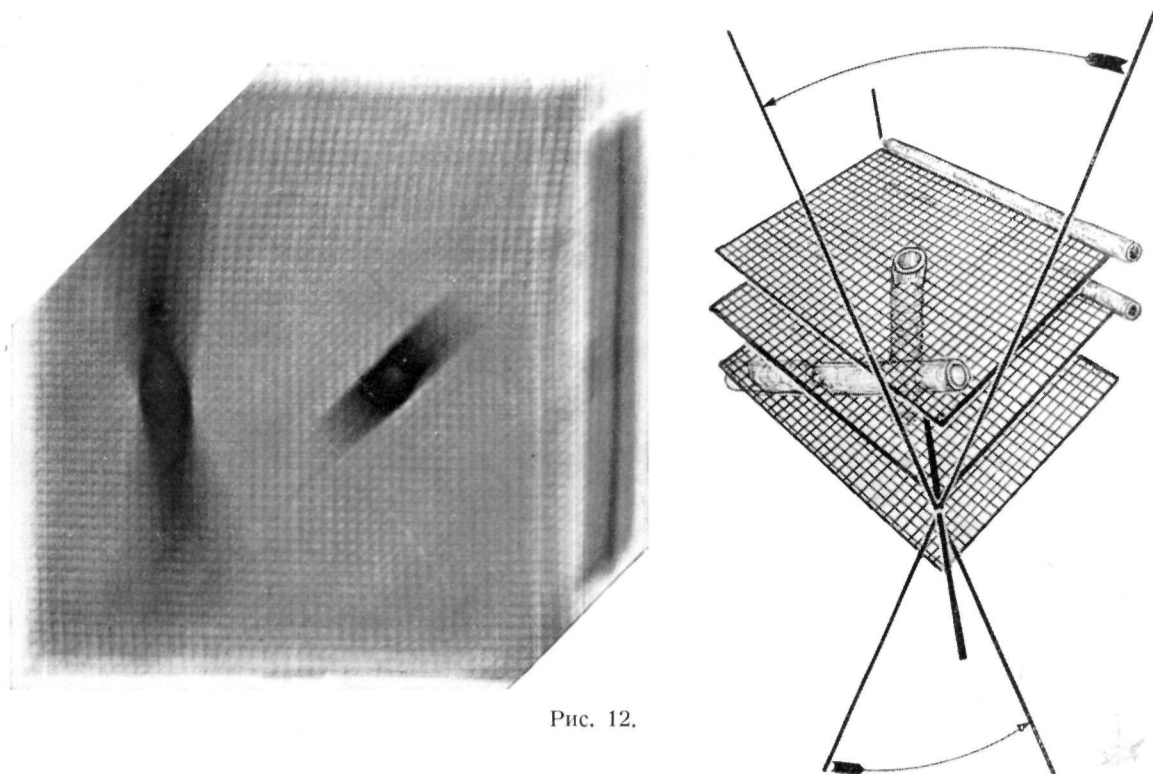


Рис. 12.

Рассмотренный принцип приложим также к трубчатым образованиям. Растяжение тени, т. е. ее расплывчатость, больше всего в том случае, когда трубчатое образование под прямым углом пересекает плоскость послойного снимка, так как при этом трубчатое образование больше всего выступает из плоскости. На степень стирания тени трубчатых образований не влияет диагональное или косое положение сетчатой структуры. Тени двух других резиновых трубочек, из которых одна находится в плоскости оси вращения, а другая косо пересекает данную плоскость, стираются пропорционально углу, который они образуют с направлением смещения рентгеновской трубки. Если, например, параллельно резиновой трубочке, лежащей в средней плоскости, вставить резиновую трубочку и в верхнюю плоскость, то последняя не мешает послойному снимку средней плоскости, если ее продольная ось не совпадает с направлением движения фокуса. Оптимальное стирание лежащей в верхней плоскости резиновой трубочки достигается в том случае, когда трубочка прикреплена перпендикулярно направлению движения рентгеновской трубки. Что касается резиновой трубочки, пересекающей плоскости модели в косом направлении, то здесь имеются следующие возможности. Если плоскость резиновой трубочки перпендикулярна плоскости движения рентгеновской трубки, то падающая в плоскость слоя детальная тень трубочки вытянута в продольном направлении, подобно эллипсу, к двум концам которого примыкают соответственно степени стирания тени частей, лежащих вне оси вращения. Длина эллипса и длина сопутствующих теней меняется в зависимости от угла, который резиновая трубочка образует с осью хода лучей.

Уже упоминалось, что просвет и толщина стенки резиновых трубочек, косо пересекающих плоскость оси вращения, принимают на томограмме форму точ-

ной круговой тени. Проекция трубочек, косо пересекающих плоскость, представляет собой удлиненный эллипс, тень которого длиннее, чем диаметр трубочки. Этот феномен становится еще отчетливее, если ось или же плоскость резиновой трубочки совпадает с направлением движения рентгеновской трубки или же приближается к нему.

При томографическом исследовании грудной клетки могут встретиться многочисленные варианты описанных положений. Мы предприняли попытку внести ясность в этот вопрос с точки зрения практики, чтобы этот широко распространенный метод исследования применяли не чисто механически и схематически, а использовали бы все его возможности.

Мы приводим метод так называемых рельефных копий, для того чтобы показать преимущества томограмм перед обзорными рентгенограммами. Рельефные копии — метод, который временно нашел применение также и в рентгенологии, — можно изготовить двумя путями, а именно: либо сдвигают негативную пленку при копировании, либо, изготовив позитивную пленку, накладывают ее на негативную так, чтобы экспонированное темное поле негативной пленки совпадало с соответствующим светлым полем позитивной. При этом получается почти гомогенная, серая картина. Если же эти две точно наложенные пленки сместить, то получается рельефная картина. В этом положении обе пленки взаимно закрепляют и изготавливают копию. В Венгрии аналогичный метод был описан в 1905 г. проф. Б. Александром в его статье «О пластических рентгеновских снимках».

Из двух снимков, приведенных на рис. 13, видно, что нормальный передне-задний снимок дает главным образом изображение скелета грудной клетки, а образования корня легкого на нем почти не видны. Очертания сердца и диафрагмы пластично выделяются. Рельефный метод не изменяет взаимоотношений теней,

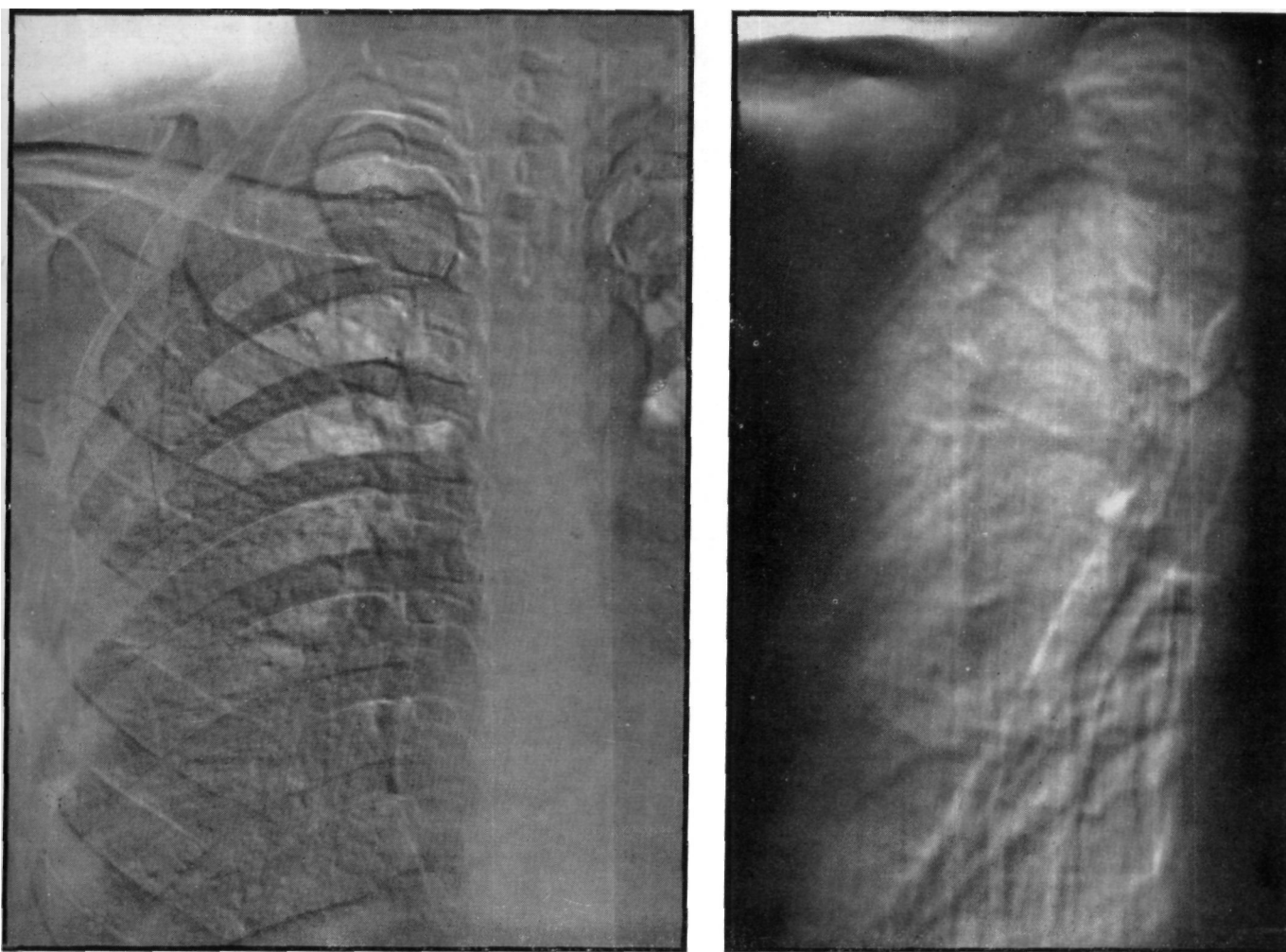


Рис. 13. Сравнение типичной рентгенограммы с передне—задней томограммой одной и той же половины грудной клетки. Оба снимка изготовлены рельефным методом.

он лишь подчеркивает их. Этот метод подчеркивает все те мешающие тени, которые следует исключить при рентгеновском исследовании.

В противоположность этому (как показывает рис. 13) на томограмме изображение бронхов и сосудов в рельефной картине такое же пластичное, как изображение ребер на нормальной снимке. Рельеф ребер появляется только в периферических частях грудной клетки при толщине слоя приблизительно 1 см и не мешает изображению паренхимы и корня легкого. При наличии патологических изменений это преимущество томограммы становится еще более отчетливым, так как она показывает без мешающих теней и искажений именно то, что подлежит исследованию.

Итак, на томограмме видны детали, и только детали, при возможном выключении мешающих проекций; всю обзорную картину можно получить только суммируя томограммы отдельных участков. В настоящей работе мы рассматриваем только нормальную рентгенанатомию легкого; нам кажется необходимым осветить некоторые методические вопросы.

Многие считают, что томограмма служит главным образом для выявления каверн. Это мнение ошибочно. Значение томографического метода исследования прежде всего состоит в том, что он позволяет получить изображение слоя легкого или же исследуемого органа без мешающих теней. Из этого следует, что томографический метод применим не только для

выявления определенных изменений в паренхиме легкого или каверн, но и для изучения процессов в их взаимосвязи и динамике. Каково бы ни было значение экономических соображений при применении того или иного метода, при томографическом изучении каких-либо поражений не следует пользоваться исключительно пленками малого формата. Нередко на снимке малого формата (9x12, 13 x 18) хотя и получается тень исследуемой каверны, или же образования, мы не получаем представления о ее взаимоотношениях с окружающими образованиями, а иногда упускаем из виду такое же поражение, расположенное на некотором расстоянии. В таких случаях вред, причиненный соображениями экономии, неизмеримо больше, чем польза.

На своем большом опыте (много тысяч случаев), мы убедились в целесообразности применения пленки размером не меньше 18 x 24 см, особенно если больной впервые подвергается исследованию, и только после точного выяснения изменений, при последующих контрольных исследованиях мы пользуемся в известных случаях пленками меньшего формата. Безусловно, установка исследуемой части тела криптоскопом может принести пользу, однако, при достаточной практике можно обойтись и без этого. Согласно нашему опыту, при томографическом исследовании глубина первых слоев, в зависимости от размеров тела больного, составляет последовательно в дорзовентральном

направлении 5—6 или 7 см; дальнейшие слои следует выбирать в зависимости от результата первых снимков. На нашем материале больше 78% туберкулезных изменений локализовались в заднем, апикальном и верхнем сегментах (2, 1,6). У лиц со средними размерами тела эти сегменты изображаются лучше всего в упомянутых слоях.

Особенно следует подчеркнуть значение боковых томограмм. Ввиду того, что в этом случае в один слой

попадает значительно большая область легкого, чем при томограмме, снятой при ходе лучей в передне-заднем направлении, вероятность того, что исследуемое изменение будет изображено на трех или четырех томограммах, гораздо больше. Боковая томограмма ценнее также с точки зрения локализации. Именно по этой причине в последней главе данной работы приводится подробный анализ боковых томограмм.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЙ ОСМОТР ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Вводя термин «осмотр», мы стремимся возродить старое понятие. Под рентгеновским осмотром мы подразумеваем перечисление и анализ частей грудной клетки, дающих тени, определение их нормального положения и отношений к окружающей среде. По очереди рассматриваются все те так называемые «физиологические» тени, которые влияют на эндоторакальную картину. С их особенностями мы ознакомимся ниже.

При осмотре грудной клетки можно исследовать лишь поверхностные образования. При рентгенологическом исследовании получают изображение грудной клетки со всеми ее элементами, и в том числе: тени кожи, мышц, жировой прослойки, скелета грудной клетки. Движения и их взаимосвязь также могут быть изучены. Как раз то обстоятельство, что взаимоотношения можно исследовать в различных направлениях, ставит метод рентгенологического исследования выше всех других методов.

Обзор элементов грудной клетки, спроецированных на одну плоскость, требует точного знания происхождения каждой тени; знания того, из какой части она происходит, представляет ли она тень складки кожи или образования ворот легкого. Опытный рентгенолог хорошо знает так называемые нормальные тени элементов грудной клетки. При исследовании легкого эти тени не мешают рентгенологу так как он может выключить их из своего сознания. Ему бросаются в глаза лишь отклонения от нормы. Значит, рентгенолог должен точно и подробно знать тени нормальной грудной клетки со всеми ее компонентами.

Как уже было упомянуто, мягкие ткани грудной клетки дают тени там, где толщина слоя изменяется, например когда кожа вследствие известных причин образует складки. Эти же обстоятельства следует учитывать во всех тех случаях, когда толщина слоя уменьшается. Складки, идущие под острым углом или

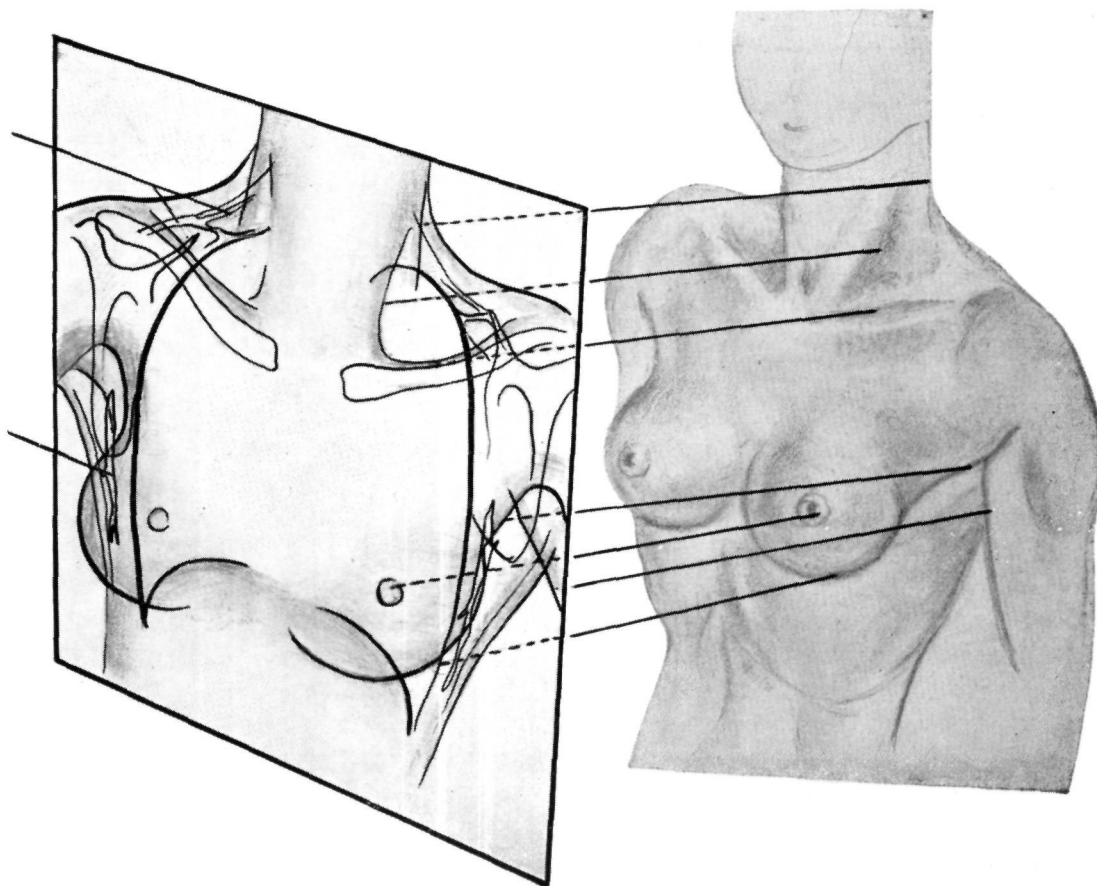


Рис. 14. Различимые на рентгенограмме грудной клетки наиболее существенные тени мягких тканей.

даже параллельно ходу лучей, встречаются на тех местах, где кожа поднимается над костями или мышцами (рис. 14). Классическими местами являются следующие. Область *m. sternocleidomastoideus* угол ключицы, края *musculus pectoralis*, у женщин тени молочных желез, как это уже подробно обсуждалось. Тень выпуклых, особенно сильно пигментированных грудных сосков показана на рис. 15 (а, б). Эти тени в общем менее интенсивны и обычно не мешают изучению рентгенологической картины грудной клетки. Среди теней мягких тканей на типичной переднезадней рентгенограмме можно видеть боковую часть тени шеи под почти горизонтальным контуром мягких тканей, покрывающих плечи в виде линии, идущей в каудальном направлении. Если больной нагнется немножко вперед, то мягкие ткани шеи можно проследить до верхушек легких. В этом случае видна про-

долговатая тень, которая направляется от латерального контура немного к средней линии и располагается более медиально. Над ключицей она отклоняется немного в сторону и идет дальше в составе идущей над ключицей кожной складки. Это образование — *musculus sternocleidomastoideus*. Покрывающая ключицу и совпадающая с ходом лучей кожа образует боковое продолжение почти вертикальной тени мышцы. Эти детали особенно хорошо видны у худощавых людей мышечного типа: картина так называемой «соляной бочки» (рис. 17).

Если больной нагибается вперед, то как уже упоминалось эта тень нарушает картину грудной клетки и ограничивает проекцию надключичной области снизу и медиально округлой линией; при таких обстоятельствах эта тень может симулировать каверну. Действительную природу этой тени можно легко

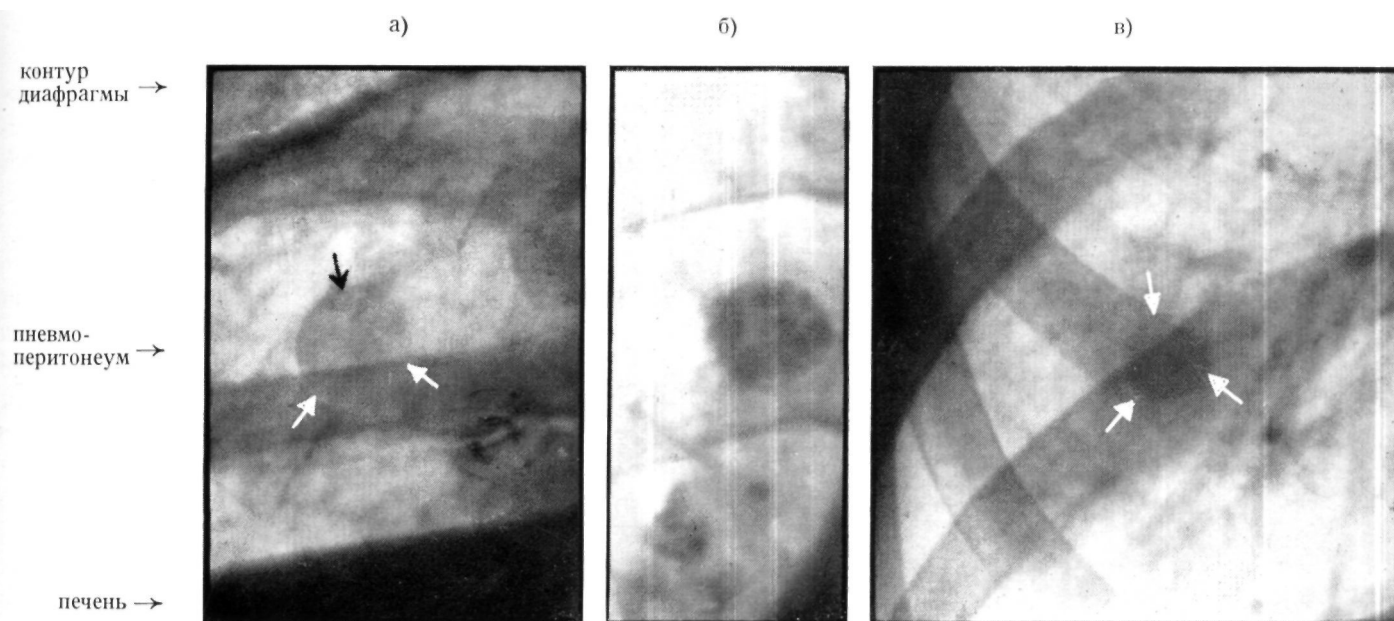


Рис. 15а—б. Сравнение интраторакальной тени (б) с тенью соска (а).

Рис. 15в. Тень соска многорожавшей женщины.

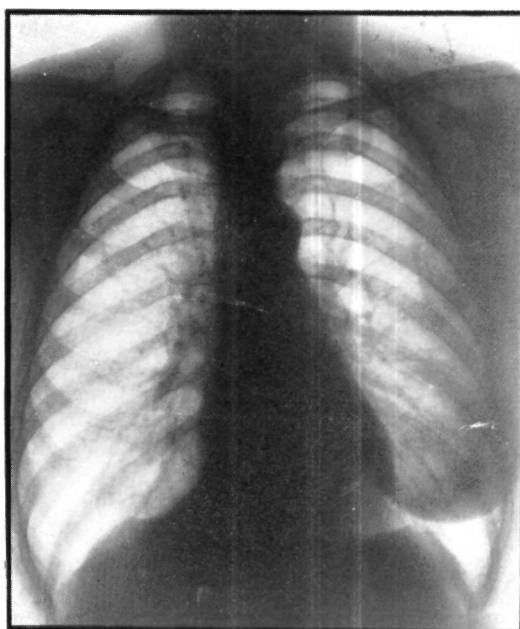


Рис. 16. Женская грудная клетка «астенического» типа, правая молочная железа ампутирована. На снимке ясно видна довольно интенсивная тень левой молочной железы.

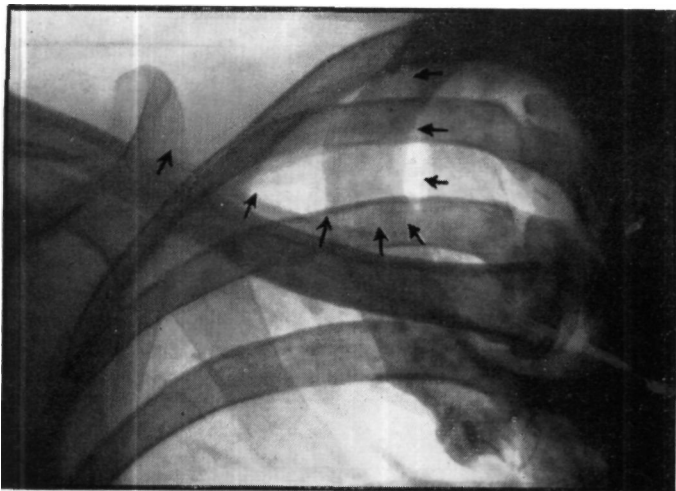


Рис. 17. Рентгенологическая картина так называемой «соляной бочки».

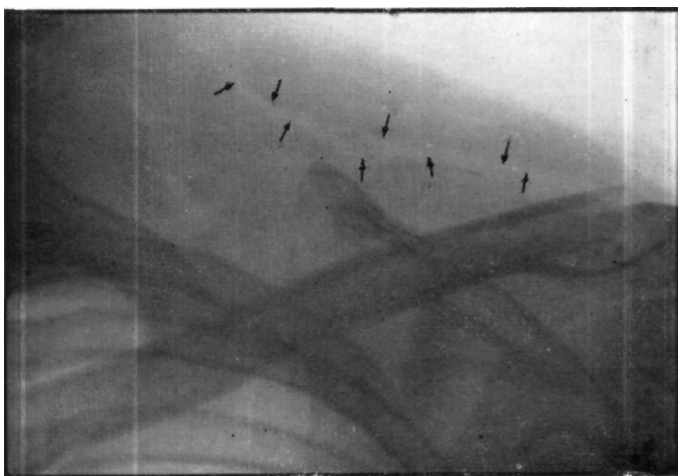
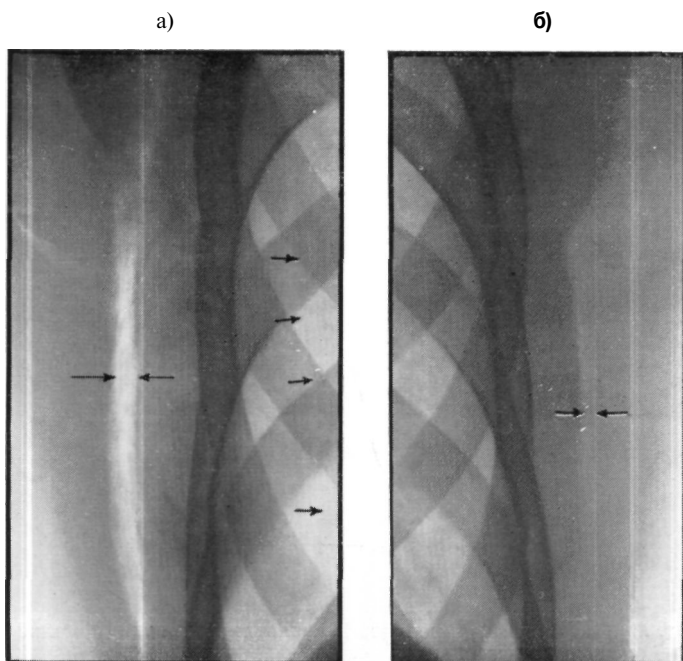


Рис. 18. Тени фасций мышц плечевого пояса.



выяснить, повернув больного. У лиц с хорошо развитой мускулатурой, особенно у мужчин, нижний боковой край *m. pectoralis major* может давать менее резкую, но достаточно хорошо видимую тень. Тень этой мышцы обыкновенно в меньшей степени нарушает общую картину.

Тени молочной железы, имеющие различную форму, могут служить источником ошибок, так как их легко можно принять за частичный пневмоторакс. Экстраторакальный характер тени легко выяснить, повернув больного. На рис. 15 в сосок, проецируясь на тень ребра, образует суммационную картину и его тень видна в виде интенсивного круга.

На рис. 15а видна тень соска в форме круга величиной в маленькую вишневую косточку. (Следует отметить, что из-за наличия пневмоперитонеума тень соска видна отчетливее, чем обычно.) Для сравнения с тенью соска приводится тень обызвещенного лимфатического узла (рис. 15б); эти тени едва можно отличить друг от друга.

Следует упомянуть, что у некоторых лиц массивный слой грудных мышц может дать легкое затемнение в подключичной области. Межмышечные щели, заполненные рыхлой соединительной тканью, могут благодаря их повышенной абсорбционной способности служить источником ошибок. Необходимо помнить о щелях, имеющихся между *m. serratus* и *m. latissimus dorsi* или же мускулатурой плечевого пояса. Эти щели могут дать хорошо регистрируемые тени и в физиологических условиях. Однако их способность образовывать тени может повыситься, если в них в результате оперативного вмешательства (наложение пневмоторакса, пункция и т. д.) или же повреждения проникает воздух.

На рис. 18, 19 приведены характерные рентгенограммы щелей, расположенных между мышцами и отмеченных на рис. 14 буквами а и б.

На рис. 18 представлена находящаяся над левой легочной верхушкой область плечевой мускулатуры крепкого мужчины в норме. Рыхлая соединительная ткань между отдельными мышцами обладает повышенной «прозрачностью», и поэтому мышцы и на снимке отделены друг от друга (межмышечная щель).

На рис. 19, справа (б), изображена почти всегда видимая в боковой части грудной стенки межмышечная щель (*m. latissimus dorsi*). Щель ограничена с медиальной стороны *m. serratus anterior*. Если в мягкие ткани груди попадает воздух, например при послеоперационном бронхиальном свище, он прежде всего появляется на этом месте. Наличие воздуха послужило ранним рентгенологическим симптомом осложнения, наступившего после пережигания спаек по Якобеусу. Граница пневмоторакса обозначена четырьмя стрелками (а).

Рис. 19. Расширенная воздухом межмышечная щель (а). Та же щель в норме (б).

КОСТНЫЙ ОСТОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

В каком бы направлении ни рассматривались органы грудной полости, костный остов грудной клетки остается постоянным фактором рентгенологической картины. Массивные тени, создаваемые веществом кости, прикрывают тени мягких тканей. При рентгеноскопии или рентгенографии более тонкие изменения легочной паренхимы или изменения небольшой протяженности удастся иногда обнаружить только, поворачивая больного или производя снимки в различных положениях; при этом проекции интересующих нас участков выходят за пределы прикрывавших их колых теней.

Среди элементов скелета грудной клетки основное место занимают тени ребер. Тени позвоночного столба и грудины имеют лишь второстепенное значение, так как они накладываются на легочную ткань только в небольших участках.

Все же следует сказать несколько слов о тенях позвоночного столба, грудины и лопатки. Ввиду того, что тень грудины почти совсем не мешает исследованию легких и даже при исследованиях в косом положении только в редких случаях прикрывает легочную ткань, а также ввиду того, что типичная форма ее тени не может служить источником ошибок, мы не будем подробно останавливаться на рассмотрении тени грудины. Характерные тени лопатки и ключицы можно при помощи ряда обычных приемов исключить из проекционной картины грудной клетки, следовательно

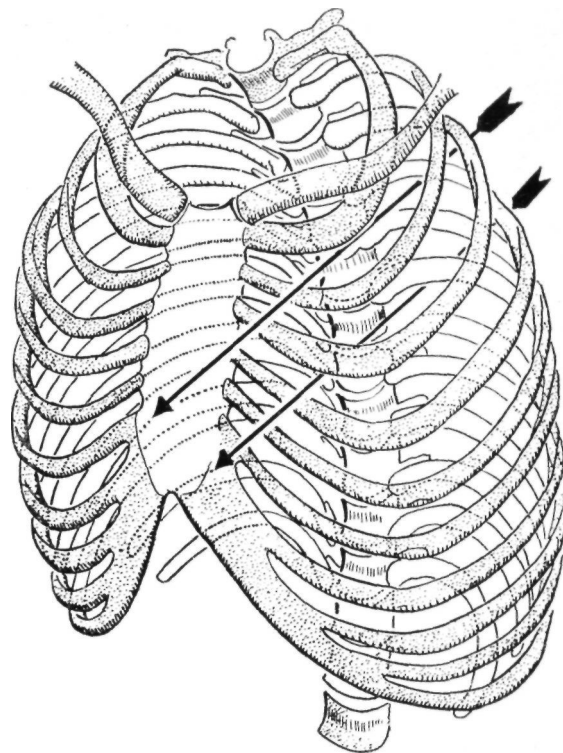


Рис. 20. Диагональное направление ребер образует с направлением передне—задних лучей острый угол.

они не мешают исследованию легких. Тень позвоночного столба подробно обсуждается в одной из последующих глав.

Характерное положение ребер позволяет нам использовать их в качестве ориентиров при описании нормальной и патологической картины легких. Это необходимо вкратце обсудить. Локализация по отношению к ребрам может привести к ошибочным представлениям, если одновременно вести счет ребер спереди и сзади. Так, например, лишь приблизительно правильным следующее описание: «Тень каверны видна на высоте V-го—VI-го ребер, а при счете спереди в 1-м межреберье». Необходимо учитывать положение больного; если он наклоняется, находясь в вертикальном положении, вперед или назад, при малейшем движении больного положение тени изменится.

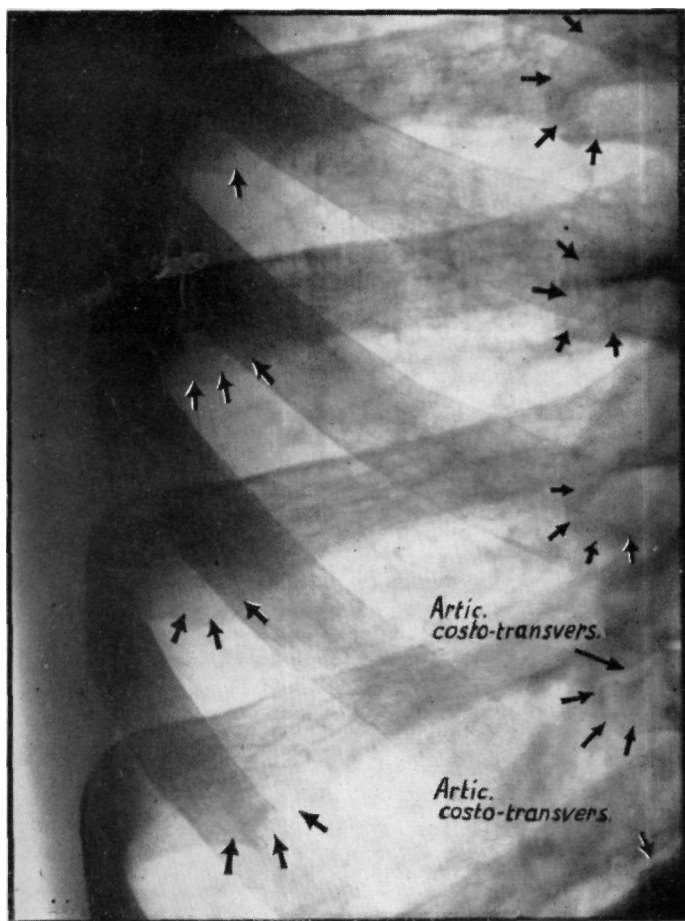
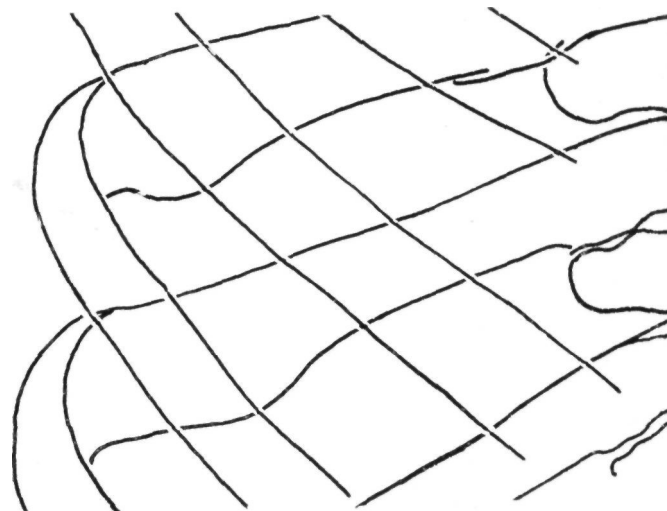


Рис. 21. Рентгенограмма processi transversi и изогнуто идущего нижнего края ребер.



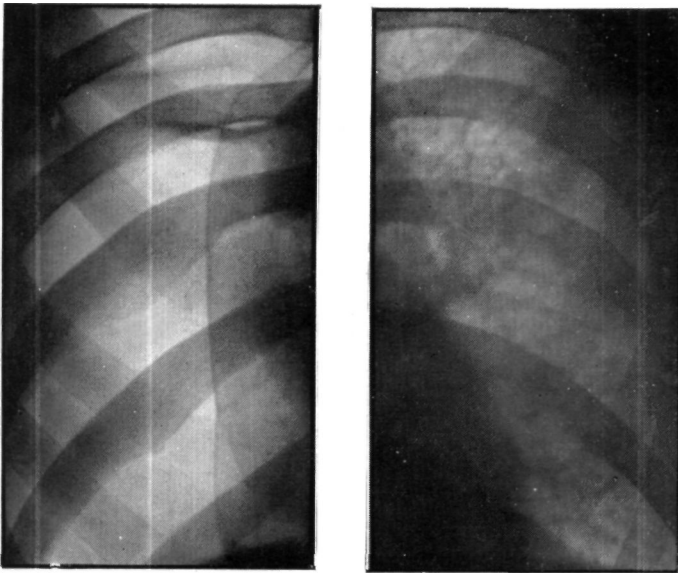


Рис. 22.

Для точного описания локализации изменений по отношению к ребрам следует ссылаться лишь на задние части ребер. Эти части ребер видны гораздо отчетливее ввиду их полного окостенения и отсутствия не дающих тени хрящевых частей.

Использование ребер в качестве ориентиров имеет большее значение, если учесть, что диагностические и терапевтические вмешательства (пункция или торакотомия) осуществляются через межреберные промежутки. По мере распространения учения о сегментарном строении легких ребра теряют значение ориентиров при определении локализации поражений легочной паренхимы. Локализацию этих изменений правильнее устанавливать исходя из схемы сегментарного строения легких. Если патологический процесс локализуется ближе к корню легкого, то при его описании гораздо удобнее ориентироваться по элементам ворот легкого.

При определении локализации изменений следует учитывать, что на высоте вдоха при различной высоте стояния диафрагмы отдельные образования легкого располагаются в различных положениях, на различной высоте и даже могут принимать различные формы (Неменов, Эскудеро). На высоту стояния диафрагмы влияет не только дыхание, но и положение тела; одно и то же образование оказывается на разной высоте в зависимости от того, в каком положении находится больной (стоит, сидит или лежит). Это имеет особенно большое значение при

определении положения части легкого перед каким-либо вмешательством.

Резюмируя вышесказанное, следует подчеркнуть, что использовать ребра как ориентиры можно не во всех случаях; таким методом можно определять локализацию лишь тех образований, которые лежат достаточно близко к грудной стенке.

Возможные ошибки локализации при ориентировке по ребрам изображены на рис. 20.

На рисунке видно, что уровень ребер, простирающихся из кранио-дорзального направления в каудо-вентральное, соответствует по паравертебральной или скапулярной линиям 4-у межреберью, а в вентральном направлении находится приблизительно на высоте 1-го межреберья. Следовательно, при определении локализации того или иного образования по отношению к ребру или межреберью, необходимо дополнительно указать по какой линии локализуется образование: паравертебральной скапулярной, подмышечной или сосковой. Однако и в этом случае лучше ориентироваться по дорзальным частям ребер, так как их дыхательные экскурсии меньше, чем вентральные.

Как уже упоминалось, ребра являются постоянными элементами рентгенологической картины грудной клетки; для того, чтобы иметь возможность распознавать при рентгеноскопии или рентгенографии измененные тени ребер, которые иногда имитируют поражение легких, необходимо рассмотреть наиболее часто встречающиеся изменения ребер.

При появлении тени, примыкающей к ребрам, прежде всего следует отнести ее за счет костных изменений. Так, например, поперечные отростки могут дать правильные паравертебральные «круговые тени», которые часто принимают за тени лимфатических узлов (Баршонь и Вальд).

Поворачивая больного, можно сразу выяснить положение (рис. 21).

На нашем снимке хорошо видны поперечные отростки позвонков, а также их сочленения с ребрами (*articulationes costotransversales*). Тени поперечных отростков могут влиять на изображение ворот легкого на сагиттальном снимке.

Следует иметь ввиду повторяющиеся тени вдоль нижнего края отдельных ребер (*sulcus costarius*). Это гребенчато выступающее образование можно наблюдать в более или менее ясно выраженной форме; оно даже часто остается незаметным, так как тонкий край ребер не образует отчетливой тени. Часто это образование не проявляется на снимке, так как оно прикрывается тенью легочной паренхимы.

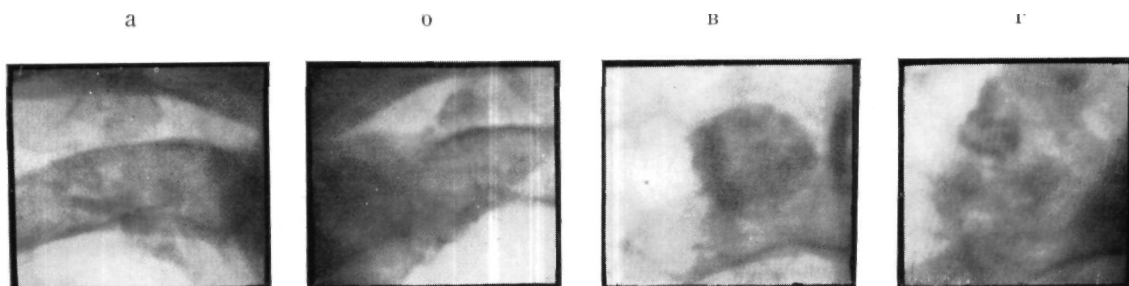


Рис. 23. Различные тени обызвествления у одного и того же лица.

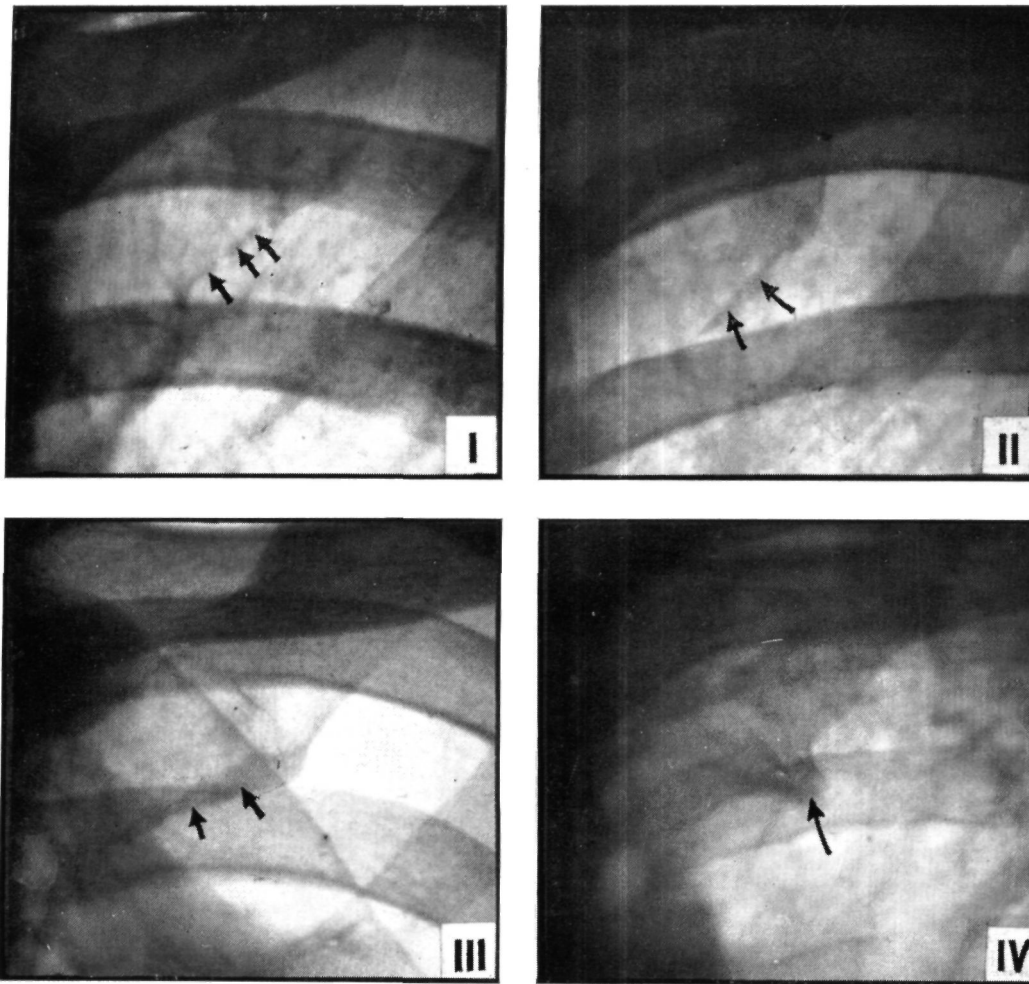


Рис. 24. Варианты окостенения проксимального конца 1 ребра.

На рис. 22 изображена правая и левая половины грудной клетки одного и того же лица. Справа отчетливо видны значительные гребни ребер, так как вследствие пневмоторакса они ничем не прикрыты. Слева эти тени прикрыты легочным инфильтратом и поэтому их нельзя распознать.

В пригрудинной области хрящевые части ребер могут давать мешающие тени; участки островкового обызвествления, часто встречающиеся в реберных хрящах, иногда могут быть ошибочно приняты за внутрилегочные изменения. Такую мешающую тень может дать хрящевая часть первого ребра, часто шириной в палец.

На рис. 23 приведены мелкие детали рентгенограммы грудной клетки одного и того же лица; а — тень окостеневшей хрящевой части 1 ребра, б — в 1 ребре слева видна картина далеко зашедшего окостенения. Сравнивая эти рентгенограммы с рентгенограммами обызвествленного лимфатического узла (в) или же внутрилегочного очага обызвествления (г), можно отметить их сходство. Такие же очаги обызвествления встречаются и в других реберных хрящах у лиц различного возраста. С этим часто бывают связаны диагностические ошибки.

На рис. 24 изображены различные типы обызвествления хряща первого ребра. Этот реберный хрящ обыкновенно окостеневаает в возрасте 25—30 лет. Проецирующаяся в верхушечную область зернистая

тень известковой плотности может симулировать картину рассеянного туберкулеза. В квадрате I видна ранняя стадия окостенения. У нижнего края ребра видны мелкие зернышки в виде жемчужной нити. В квадрате II зернышки сливаются в линию. В квадрате III тень реберного хряща не отличается от интенсивности от тени костной части ребра. В квадрате IV видна периостальная аппозиция кости типа зубчатого экзостоза, обнаруженная у старого мужчины на границе хряща с костью при окостенении реберного хряща.

На рис. 25 приводится проекция окостеневшего хряща I ребра, которая хорошо видна справа, благодаря пневмотораксу, прикрыта легочной паренхимой, как слева.

Рано или поздно процесс обызвествления захватывает все реберные хрящи. У лиц пожилого возраста, реже у молодых, интенсивность тени хряща может превышать интенсивность тени костных частей ребер. Иногда тень обызвествленного реберного хряща сливается с тенью легочной ткани, что в значительной степени нарушает картину. Подобный случай изображен на рис. 26, где рядом с обзорной рентгенограммой приведена томограмма, снятая в плоскости грудины; отлично видно, что тень обызвествленного хряща интенсивнее тени костных частей ребра.

Аномалии развития ребер встречаются часто. С нашей точки зрения, особого внимания заслуживает

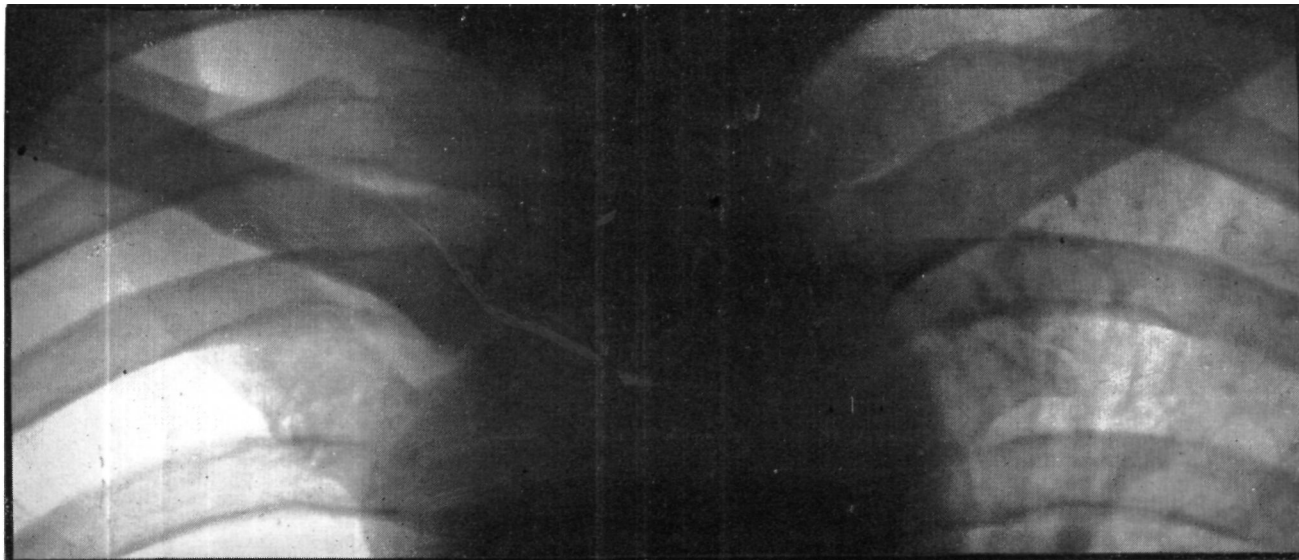


Рис. 25. Окостеневший хрящ 1 ребра, направо пневмоторакс, налево нормальная легочная паренхима.

шейное ребро, которое может изменять нормальную картину верхушек легких. Шейные ребра лишь в редких случаях достигают грудины; и редко сливаются с I ребром. Обычно они доходят лишь до скапулярной или подмышечной линий (рис. 27).

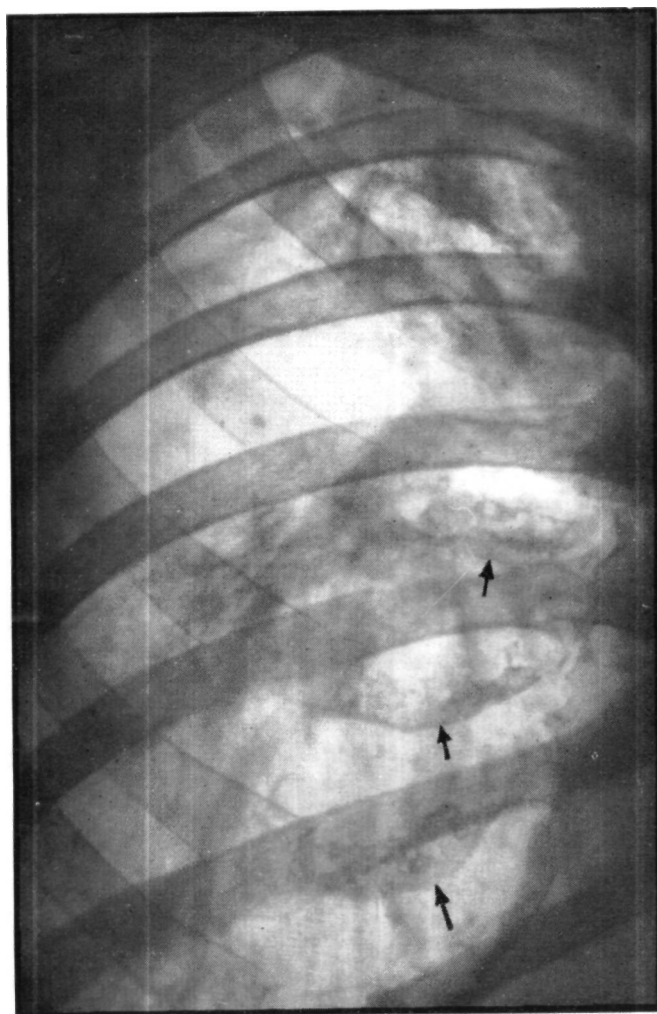
Их распространение за эту линию вызывает нарушения кровообращения, а более короткие шейные

ребра могут вызвать значительные неврологические симптомы (синдром шейного ребра).

При длинных шейных ребрах нередко меняется ход прилежащих сосудистых стволов.

Источником диагностических ошибок могут служить также синостозы ребер, которые встречаются или как аномалии развития, или как следствие какого-

Рентгенограмма.



Томограмма (вентральни 2 см).

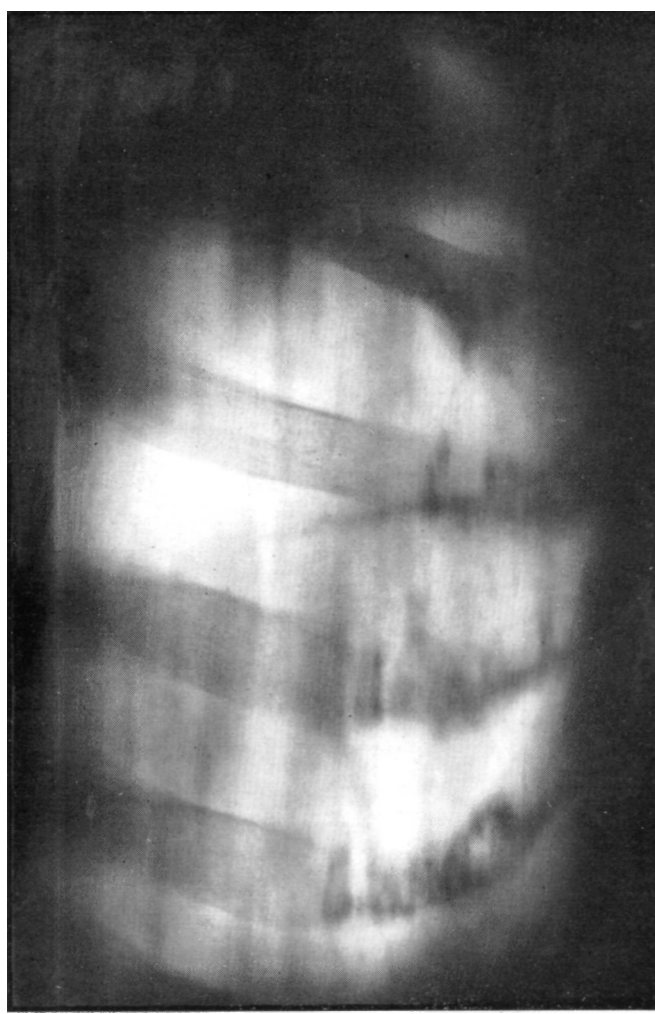


Рис. 26. Обызвествление хрящей ребер, симулирующее обызвествленные очаги. Обзорный снимок.

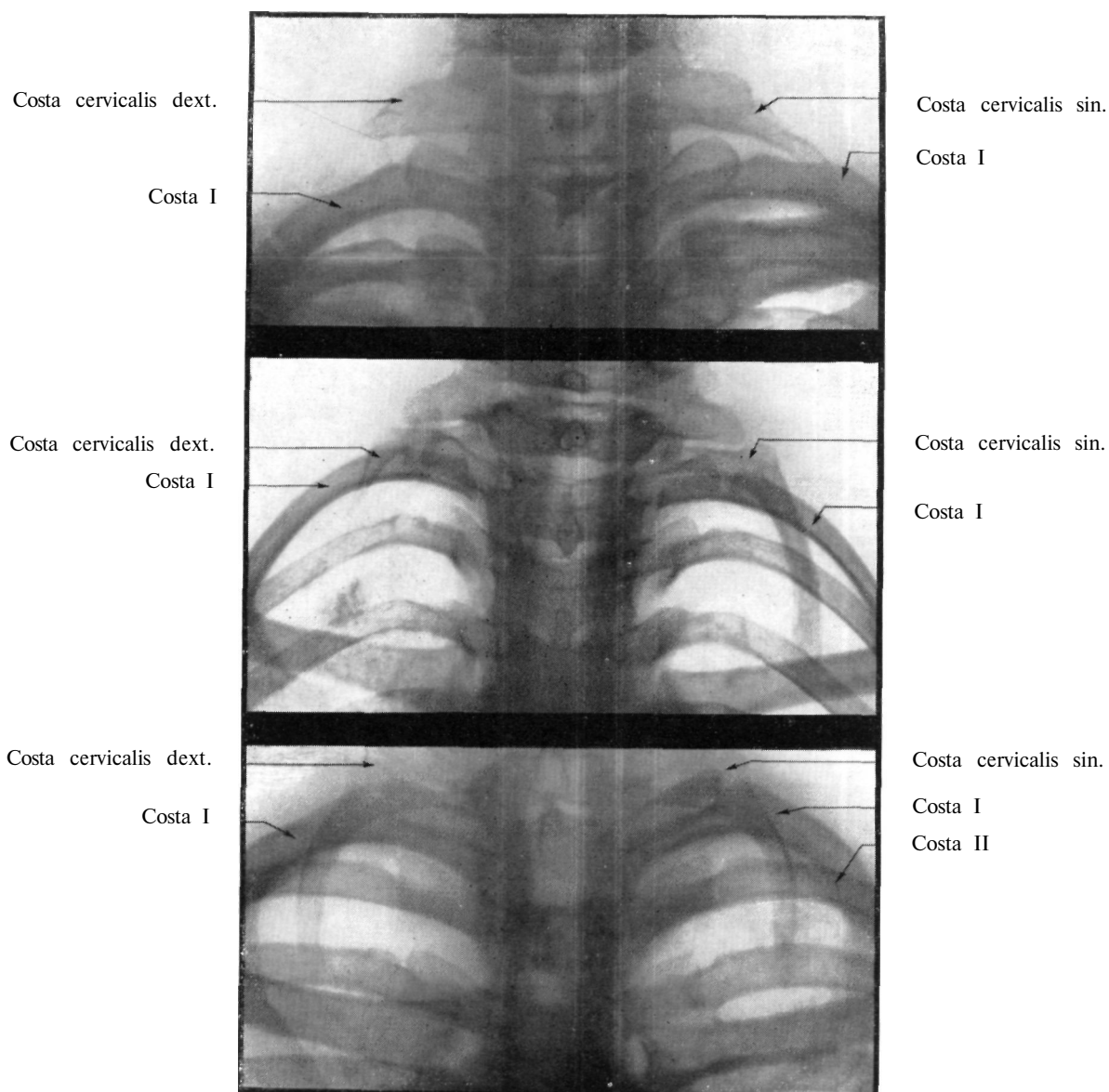


Рис. 27. Варианты шейных ребер.

либо вмешательства на грудной клетке (операция, травма). Синостоз ребер, как аномалия развития характеризуется множественностью, отсутствием в анамнезе травмы или операции, интактностью мягких тканей. На рис. 28 и 29 (а и б) приведены синостозы ребер на почве аномалии развития, симулирующие тени

междольевых щелей. Ошибки прежде всего встречаются при обзорных снимках грудной клетки, тем более, что эту тень нельзя устранить поворачивая больного! В таких случаях следует дифференцировать подозрительную тень путем рентгеноскопии, сравнивая ее с нормальной стороной (рис. 28, 29, а, б).

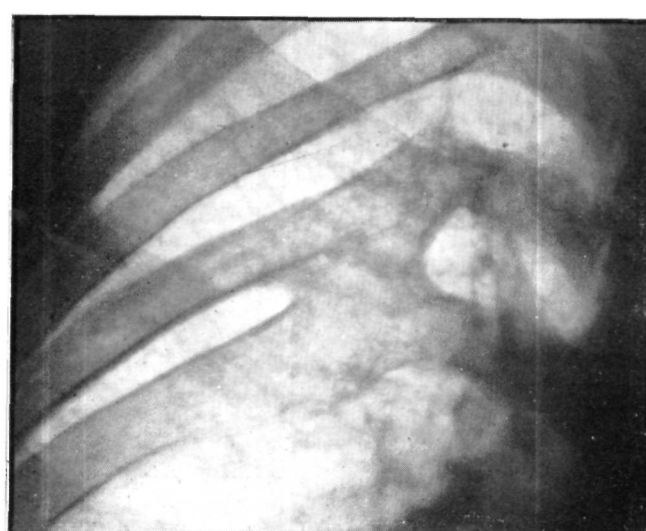
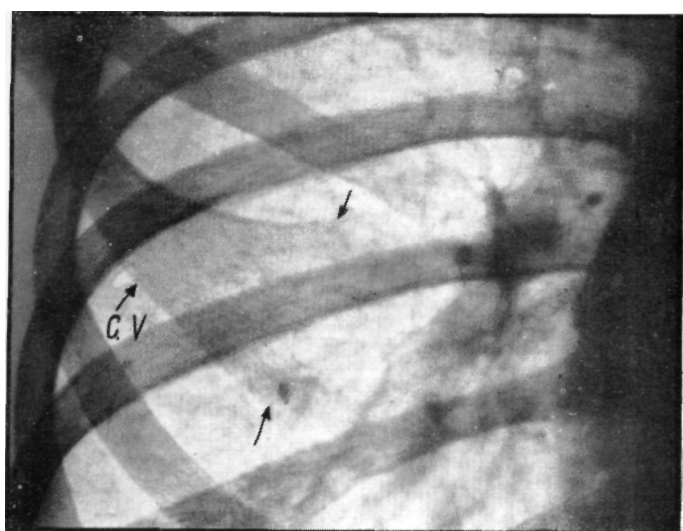


Рис. 28. Вилообразное разветвление V ребра на границе кости и хряща. — Синостоз между V и VI ребрами на дорзальной стороне.

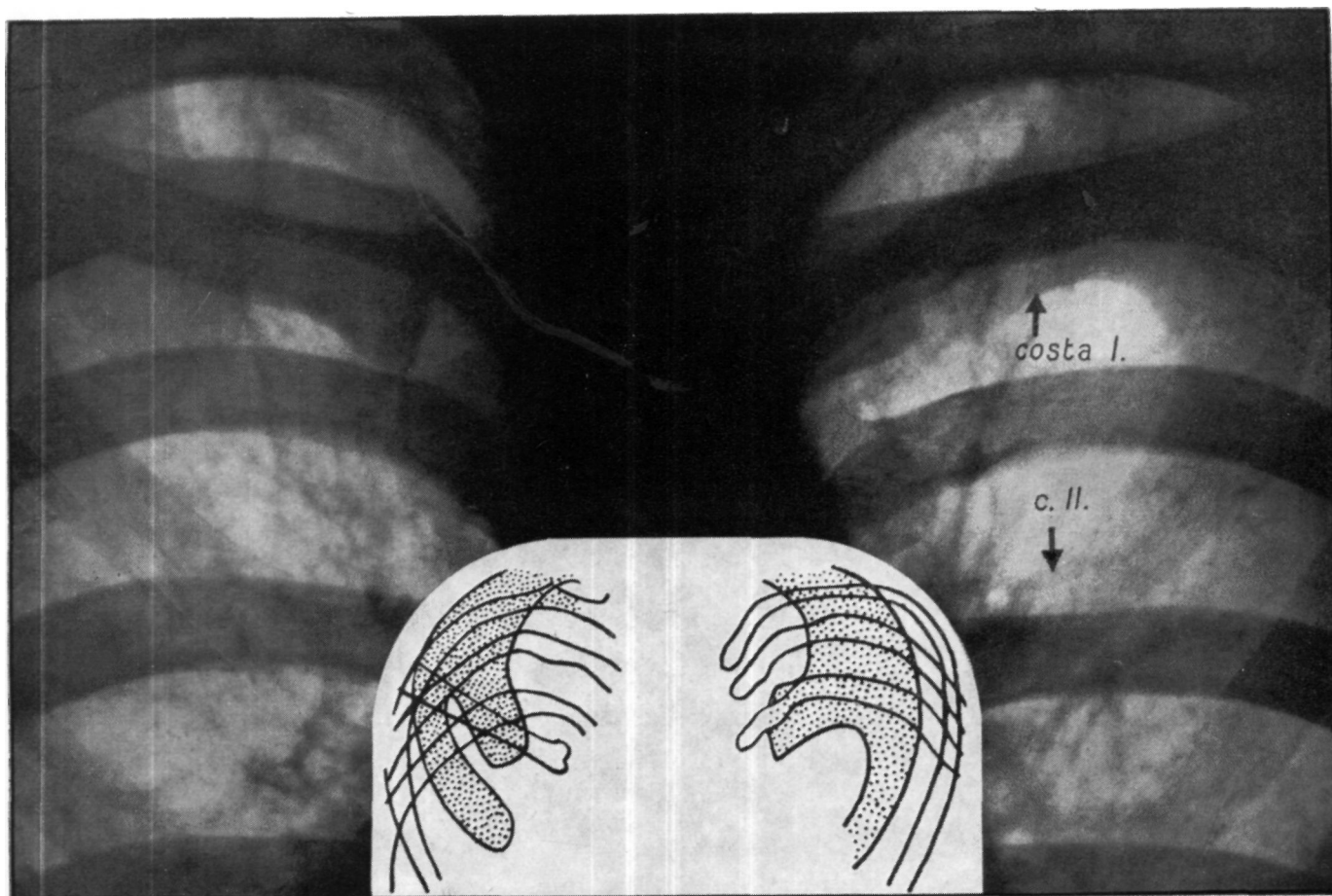


Рис. 29а. Вилообразное разветвление синостоza I и II ребер на границе с хрящевой частью.

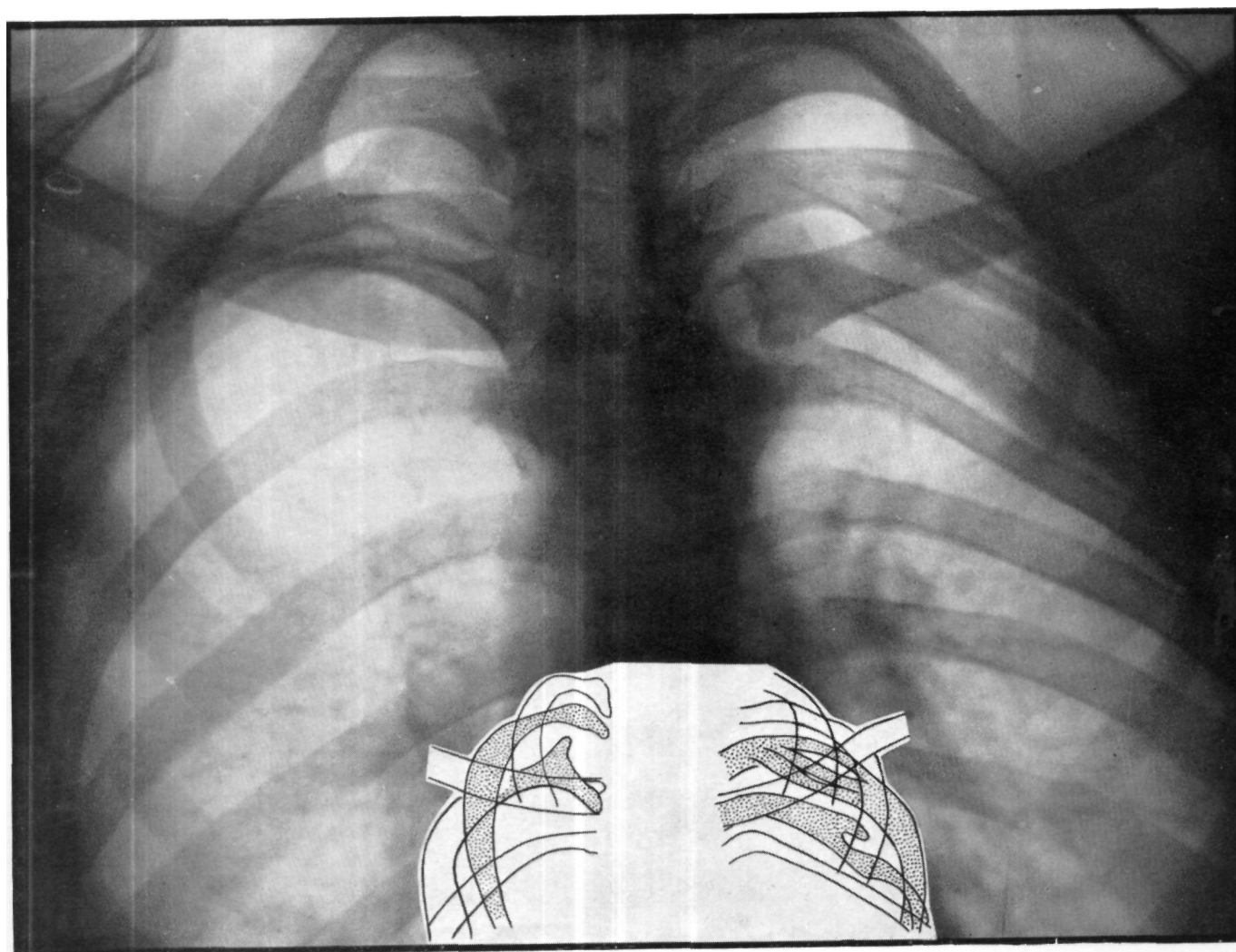


Рис. 29б. Соединение у шейки III и IV ребер справа. Слева видна трифуркация III и бифуркация IV ребер.

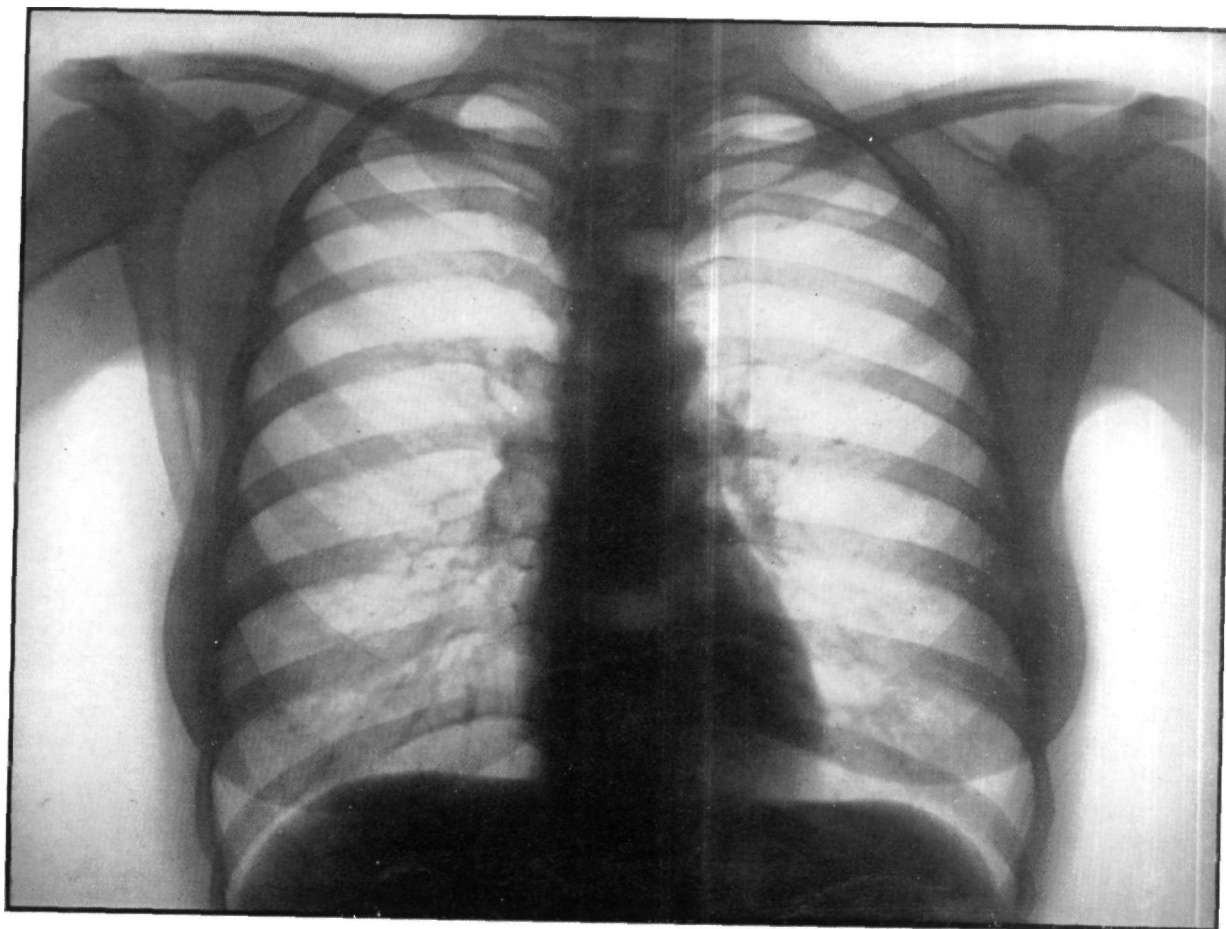


Рис. 30. Обзорный снимок женской грудной клетки «эмфизематозно-астматического» типа.

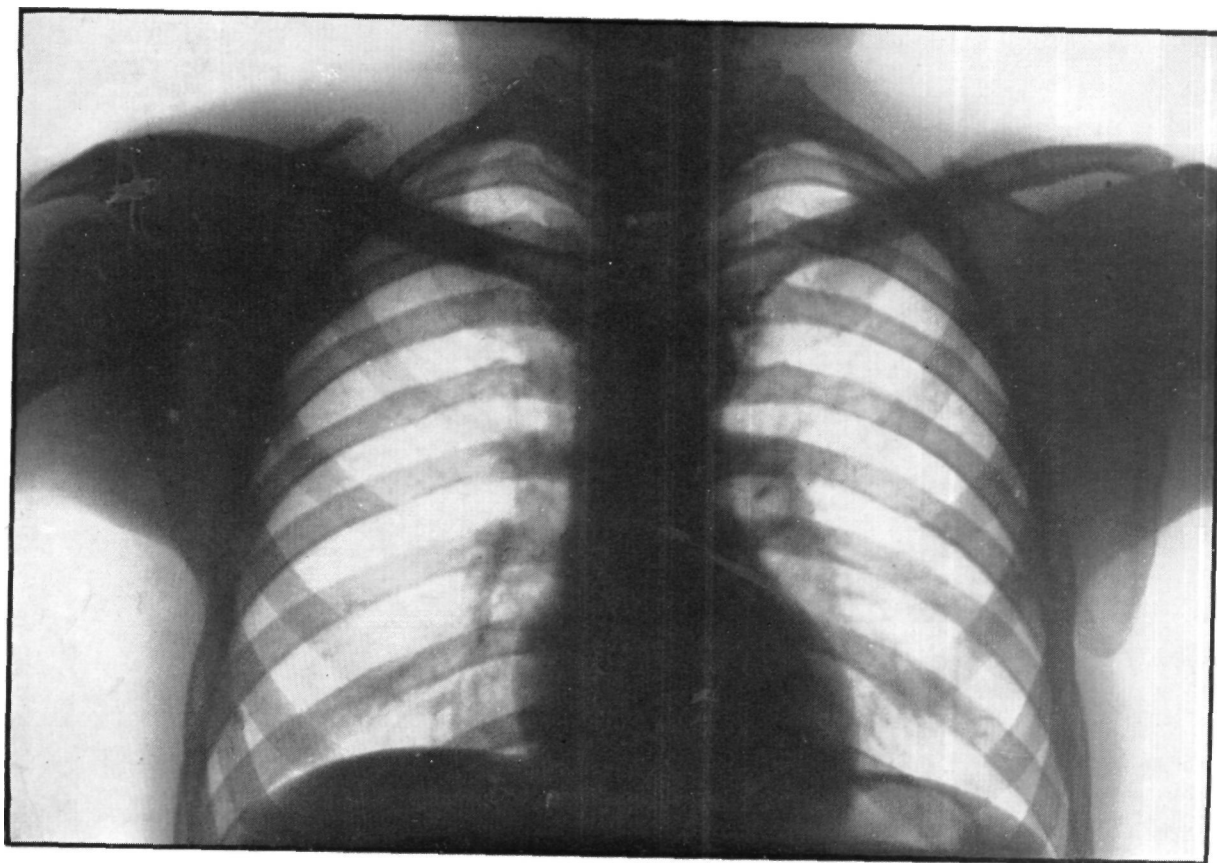


Рис. 31. Обзорный снимок мужской грудной клетки слегка гиперстенического типа.

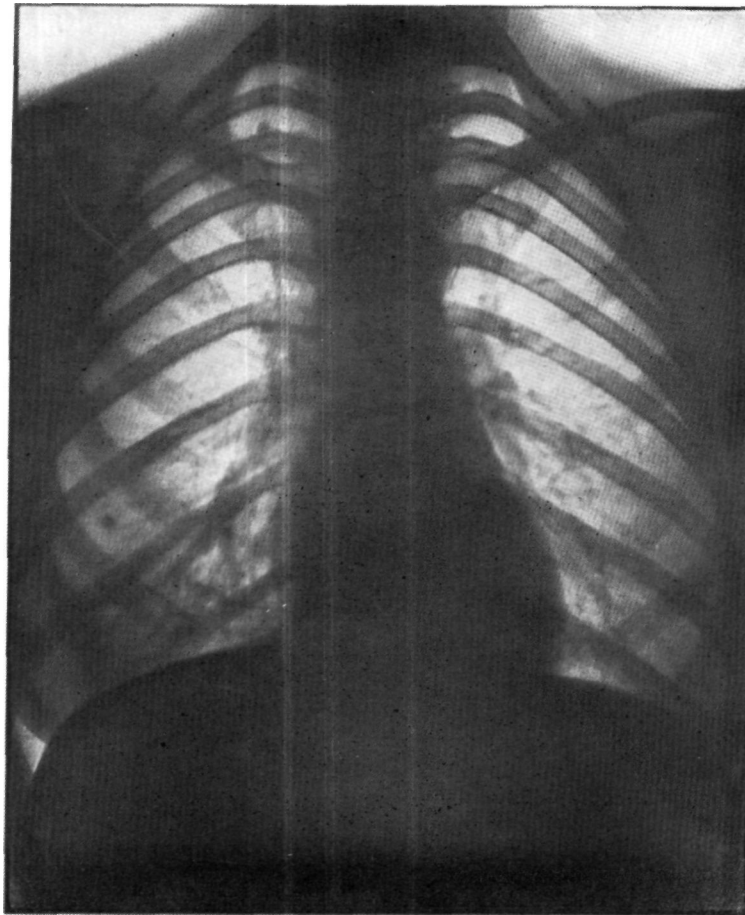


Рис. 32. «Thorax paralyticus». Форма грудной клетки напоминает готический свод, ребра на дорзальной стороне идут косо в каудальном направлении.

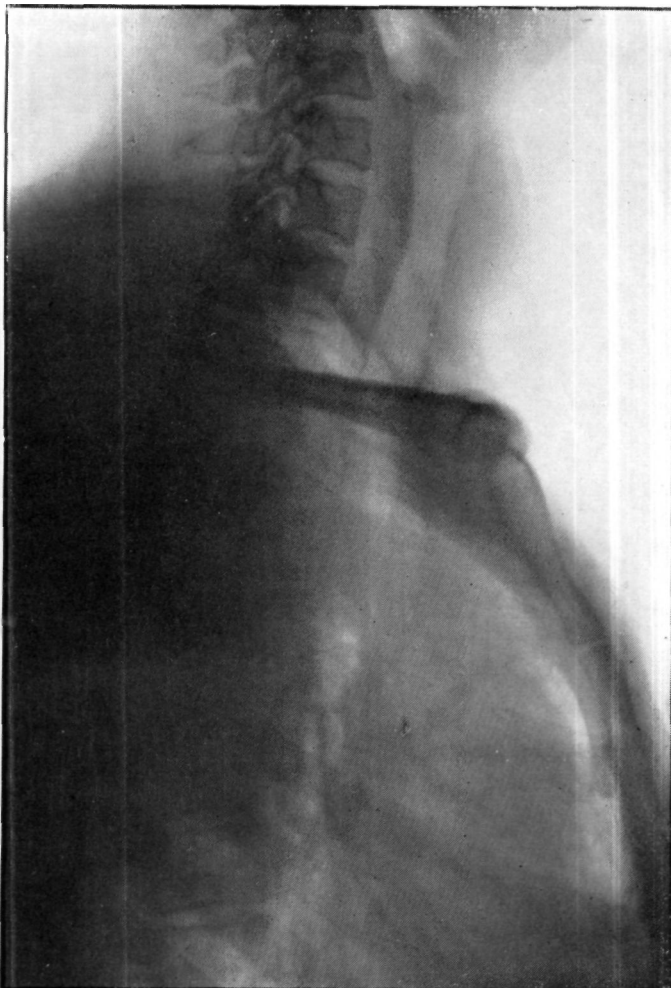


Рис. 33а. Положение трахеи по отношению к костям грудной клетки при глубоком вдохе.

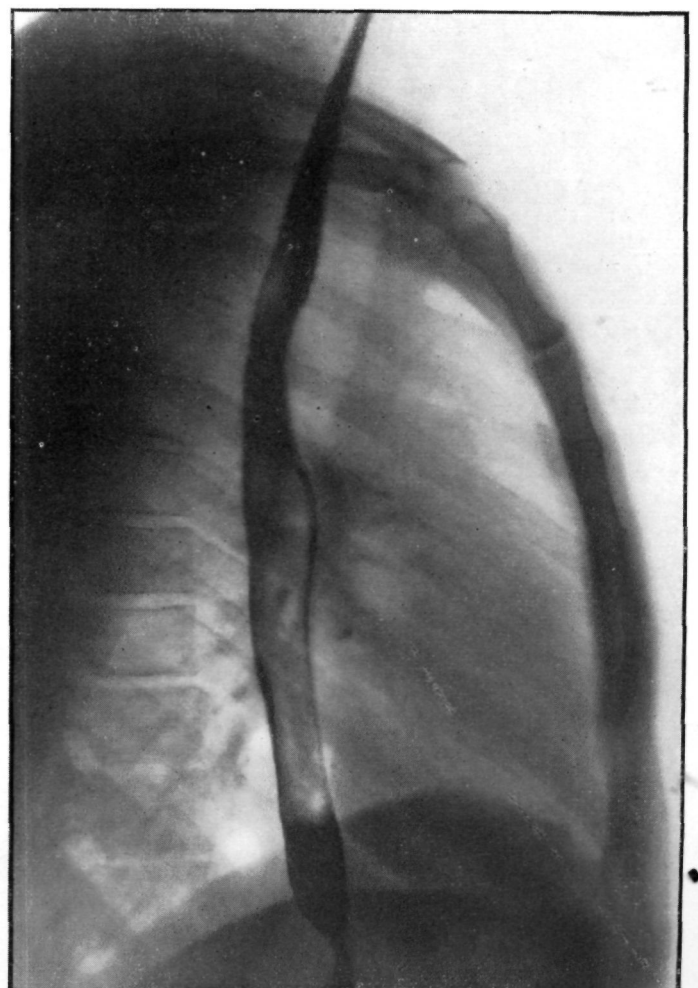


Рис. 33б. Взаимоотношение трахеи и пищевода в грудной клетке, вид сбоку.

При сравнении нормальных рентгенограмм мужчин и женщин можно установить, что тени молочной железы и соска у женщин выражены отчетливее. У женщин верхняя часть грудной клетки в большинстве случаев прозрачнее, чем нижняя. В противоположность этому у мужчин, особенно при выраженной жировой прослойке, подключичная часть грудной клетки менее прозрачна за счет проекции грудной мышцы; область, расположенная под диафрагмой, прозрачнее.

Костный скелет грудной клетки у мужчин развит сильнее, чем у женщин, следовательно, тени от элементов скелета у мужчин прикрывают большую часть легочной ткани. В среднем большую прозрачность женской грудной клетки можно объяснить, с одной стороны, меньшим сагиттальным диаметром и более тонкими мягкими тканями, а с другой — тем, что жировая ткань не слабее поглощает рентгеновы лучи, чем мышцы.

Обсуждая вопросы рентгенанатомии легкого, следует вкратце упомянуть о различных типах грудной клетки. Скелет грудной клетки может в зависимости от «конституции» индивидуума иметь различную форму, которая, естественно, до некоторой степени влияет на находящиеся в грудной полости органы.

Понятие «конституции», как суммы физических и умственных качеств, которые отчасти определяются наследственностью, а отчасти — влиянием внешней среды, было уже известно классикам древней медицины.

В начале XIX в. возрос интерес к проблемам связанным, с конституцией, и ее значение многими преувеличивалось.

В нашу задачу не входит подробное изложение учения о конституции, однако мы должны указать на то, что в нашей ежедневной практике наблюдались резкие различия в конфигурации грудной клетки. Рентгенологически наиболее важные типы грудной клетки изображены на рисунках. Практическая ценность ознакомления с типами грудной клетки состоит в том, что при рентгенологическом исследовании необходимо иметь в виду те изменения легкого, которые вызваны формой грудной клетки.

Среди отклоняющихся от нормы форм грудной клетки чаще всего встречаются следующие.

1. *Thorax hypersthenicus* (рис. 31) характеризуется высоким стоянием диафрагмы; этот тип чаще встречается у пикников. Ортодиаграфическая базальная ширина легкого составляет приблизительно 27 см. Из-за высокого стояния диафрагмы сердце обычно значительно смещено кверху, так что его продольная ось приближается к горизонтали. Часто можно наблюдать необычно четкий рисунок легкого.

2. *Thorax asthenicus (asthmaticus)* (рис. 30) представляет противоположность предыдущему; верхняя

апертура широкая, книзу грудная клетка постепенно суживается. Диафрагма расположена почти горизонтально, экскурсии ее ограничены. Сердце занимает обычно промежуточное положение; дорзальные части ребер идут почти горизонтально.

3. *Thorax paralyticus (phthisicus)* (рис. 32) можно чаще всего наблюдать у леитосомов. Характерным для этого типа является то, что ребра сильно опущены, как это имеет место при выдохе. Во многих случаях при такой форме грудной клетки отмечается каплевидное сердце и гипоплазия дуги аорты.

2. У пожилых лиц нередко встречается *thorax emphysematicus* и *thorax kyphoticus*, но эти формы — следует отнести скорее к патологическим, чем к конституциональным типам, также как и весьма редкий в настоящее время тип — *thorax rachiticus*, а также так называемую воронкообразную грудную клетку.

Характерная форма грудной клетки бросается в глаза — особенно при кифозном типе — не только на передне-задних снимках, но и на боковых. В соответствии с этим, на передне-задних томограммах кифозией грудной клетки вентральные отделы верхушек легких — в зависимости от размера кифоза — лучше всего выявляются на томограммах на глубине 8—9 см (счет ведется от дорзальной поверхности).

В прошедшие десятилетия придавали большое значение взаимосвязи между отдельными типами грудной клетки и определенными заболеваниями, хотя в дальнейшем наличие такой связи не подтвердилось. С точки зрения рентгенологического исследования, особенно томографического, ознакомление с различными типами грудной клетки необходимо, чтобы при изготовлении и оценке снимков учитывать те явления, которые следует рассматривать как последствия влияний, обусловленных тем или иным типом грудной клетки.

Очевидно, что, например, при *thorax paralyticus* на передне-задней томограмме большие трубчатые образования по мере продвижения в дорзо-вентральном направлении, лучше выявляются чем, например, при эмфизематозной, или при имеющей большой сагиттальный диаметр так называемой бочкообразной грудной клетке. На практике это осуществляется так: гинекологическим циркулем измеряют сагиттальный диаметр грудной клетки и чтобы получить картину основных образований корня легких, установка производится на 1/2 полученной при измерении величины. Таким методом изображение желаемого слоя получается при помощи 1—2 снимков.

Между описанными типами грудной клетки существуют различные переходные формы; в общем же распознавание характерных форм не является трудной задачей.

ПОЛОЖЕНИЕ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ

После обсуждения роли ребер в рентгенанатомической картине рассмотрим органы грудной полости и их отношение к скелету грудной клетки.

Рентгеновы лучи дают проекцию грудной клетки на одну плоскость, т. е. так называемую двумерную картину, и поэтому нельзя определять глубину. Трехмерность исчезает и видна плоскостная картина. Задача состоит в том, чтобы от плоскостной картины грудной полости перейти к объемной. На рис. 34 мы попытались изобразить трехмерную картину грудной полости. Если изобразить верхние $2/3$ грудной полости несколько искаженно — в виде шара, т. е. подобно той картине, какая имеет место при эмфизематозной грудной клетке, а затем разделить этот шар в соответствии с прямой передне-задней томограммой фронтальными плоскостями, то можно увидеть различные направления хода трубчатых образований внутри этого шара. Нет такого трубчатого образования, которое пересекало бы только одно сечение шара. Даже позвоночный столб вследствие своих физиологических искривлений пересекает несколько сечений.

Трубчатые образования проходят в направлении сагитальной оси значительные расстояния. Повидимому, анализ анатомии грудной клетки усложняется, если заменить двумерную рентгеновскую картину пространственной. Положение трубчатых образований (косое, кранио-каудальное и одновременно дорзолатеральное), можно определить только в том случае, если хорошо известна глубина их залегания по отношению к определенной постоянной точке. Анализ глубины залегания этих образований возможен при помощи томографии. Сравнивая томографические данные с данными анатомического исследования слоев тела одинаковой глубины, можно получить правильное представление о положении легких в пространстве.

Еще в прошлом веке Пирогов изучал анатомические взаимоотношения на замороженных срезах, проведенных в различных плоскостях.

Эта же мысль лежит в основе исследований Пана и Торелли. Они пытались определить, какие анатомические образования можно найти в плоскостях сечения серии томограмм. Эту методику мы разработали детальнее.

Пана и Торелли готовили свои препараты следующим образом. Они производили томографические снимки трупа сразу после смерти, затем труп помещали на 5 дней в рефрижиратор при -15° после чего рассекали грудную клетку на соответствующие слои и сопоставляли данные томограмм с данными макроскопического исследования срезов (рис. 35).

Мы приводим снимок из предоставленной в наше распоряжение серии и анатомический препарат соответствующего слоя. Плоскость сечения проходит в обоих случаях на расстоянии 11 см от задней стенки.

В этом слое видны: реберно-поперечный сустав II ребра, трахея, которая проходит косо дорзально мимо позвонка, d_4 и перед телом позвонка d_3 вступает в плоскость сечения. В этот слой попали: кари на, оба главных бронха, которые быстро покидают пло-

скость сечения и идут в дорзальном направлении. Система легочных вен с обеих сторон хорошо видна в базальных отделах.

На томограмме кроме реберно-поперечного сустава II ребра, расплывчато видны контуры I ребра и головка II ребра. В этот слой попадает лишь латеральная часть III ребра, приблизительно по подмышечной линии. Плоскость сечения пересекает тело II грудного позвонка, трахею и пищевод в косом направлении, через просвет трахеи она проходит значительное расстояние, затем она приближается, касаясь сагиты к медиальным краям главных бронхов. Справа разветвление главного бронха на верхнедолевой бронх и bronchus intermedius лежит уже дорзально. Слева дорзально от данного слоя лежит также нижнедолевой бронх. Левый верхнедолевой бронх возвращается в слой и на препарате хорошо видно, как он разветвляется на ветвь к язычковой части верхней доли и апикальную ветвь. Ствол левой легочной артерии пересекает бронх в краниальном направлении. Плоскость сечения позволяет видеть систему левых легочных вен на большом протяжении и пересекает также и мышцы левого желудочка сердца.

Как на анатомическом препарате, так и на томограмме хорошо видно, что на одной-единственной плоскости сечения наблюдаются хорошо определяемые образования. Анатомически, но еще в большей степени рентгенологически реберно-позвоночные суставы являются настолько характерными образованиями, что могут служить ориентирами. На других участках препаратов можно найти отчетливо выступающие анатомические ступени реберно-поперечных или реберно-позвоночных суставов, которые можно проследить шаг за шагом. Эта система, разработанная Ковачем и Жанне-ре, применяется нами в дальнейших исследованиях. Как уже упоминалось, в степени физиологического кифоза позвоночника существуют значительные индивидуальные различия, если исследование проводится при горизонтальном положении больного, физиологический кифоз сглаживается. У более пожилых лиц, кифоз становится более стойким, так что степень его при принятии лежачего положения не изменяется. В таких случаях форма грудной клетки, невидимому, больше приближается к форме шара, а органы грудной полости занимают соответствующее положение.

На рис. 36 изображен грудной позвонок с соответствующим ребром (вид с краниальной стороны), чтобы наглядно пояснить расстояние между реберно-поперечным и реберно-позвоночным суставами. На рисунке видно, что реберно-поперечный сустав расположен более дорзально и значительно глубже, чем соответствующий реберно-позвоночный сустав.

На рис. 36а и 36б наглядно виден реберно-позвоночный препарат во фронтальной плоскости при трехмерном изображении. Плоскость сечения пересекает реберно-позвоночные и реберно-поперечные суставы.

Рис. 34. Схема грудной клетки и главных внутригрудных образований, трехмерное изображение.

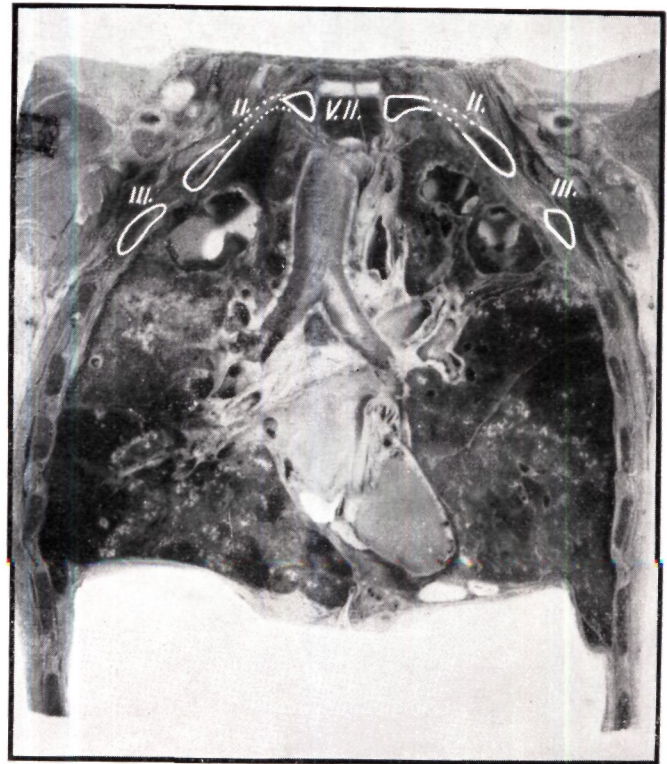
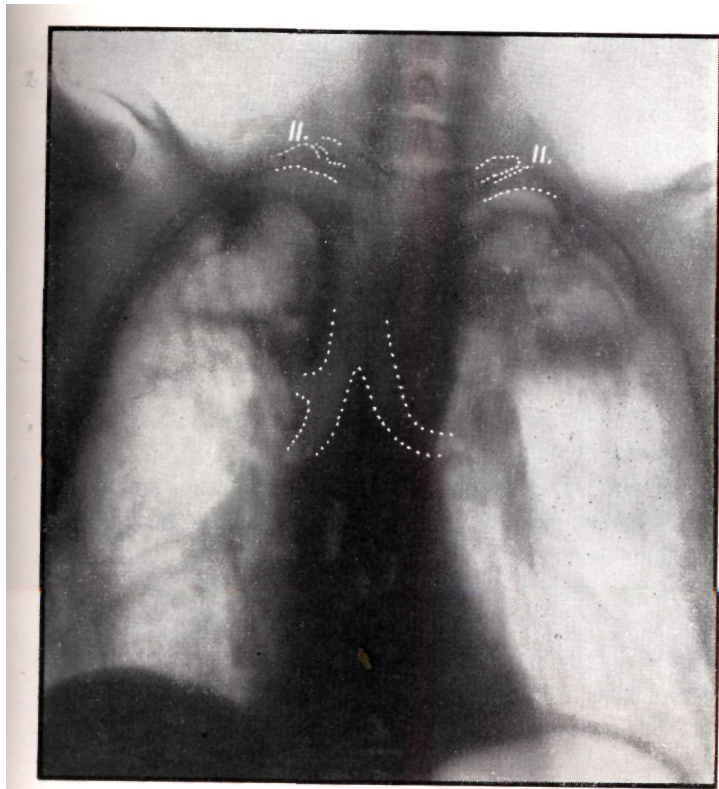
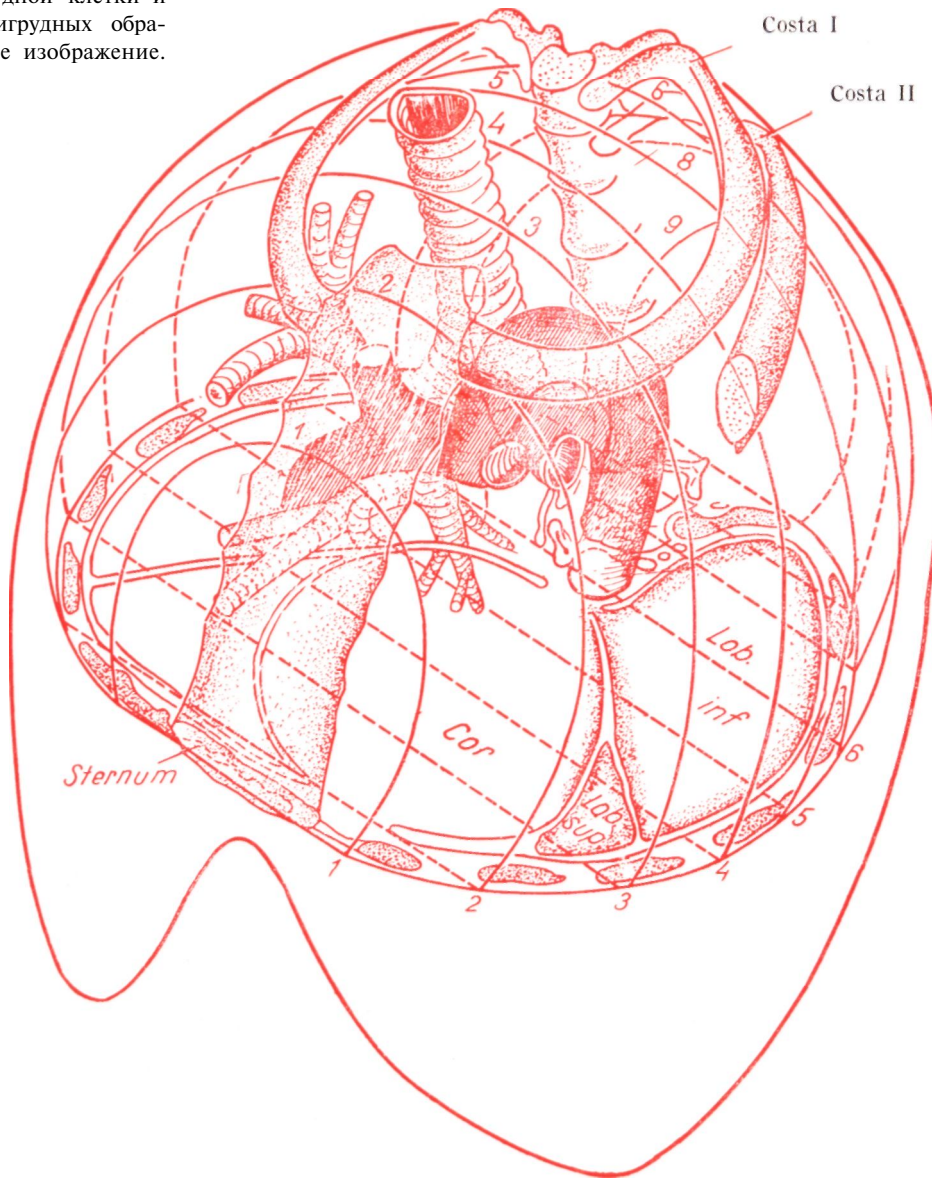


Рис. 35. Сравнительные картины томограммы трупа, изготовленной на глубине 9 см и среза.

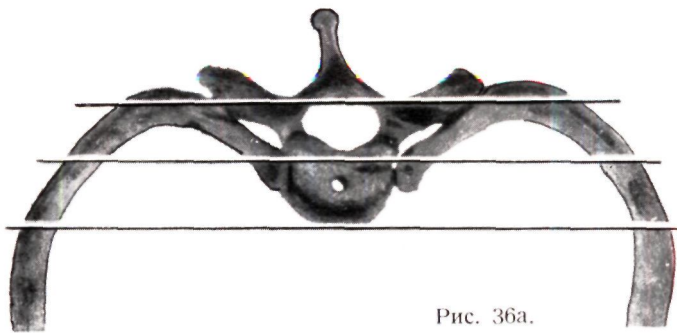


Рис. 36а.

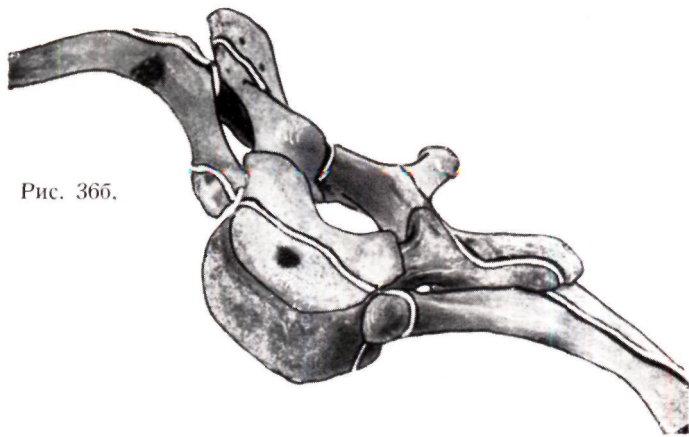


Рис. 36б.

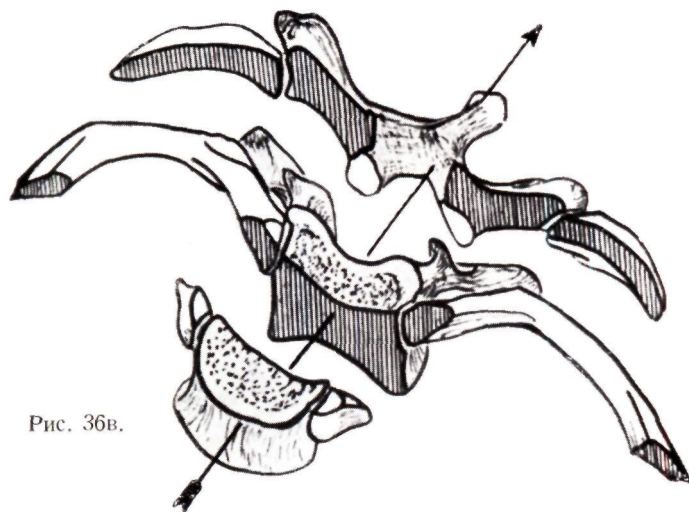


Рис. 36в.

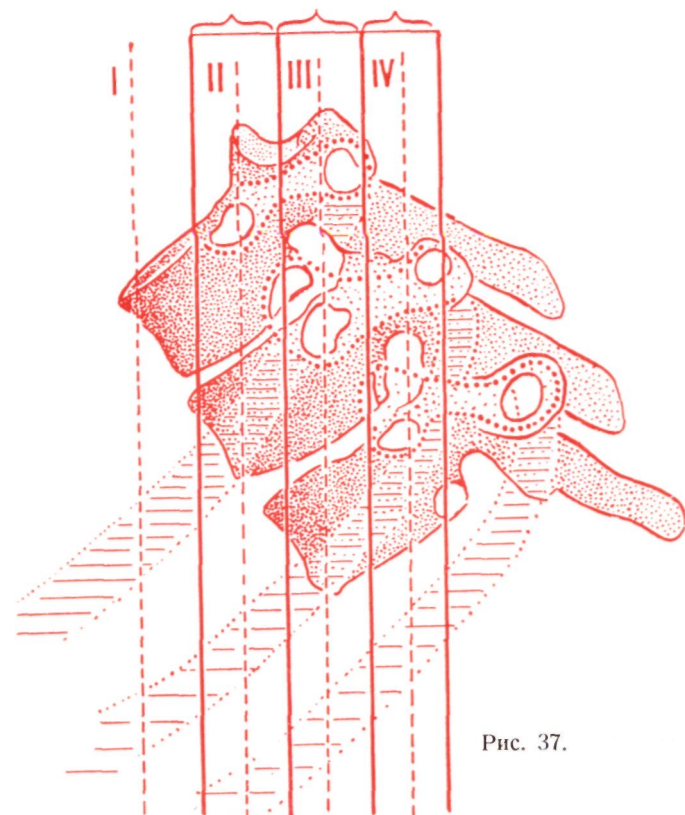


Рис. 37.

На томограммах верхних грудных позвонков реберно-поперечный и реберно-позвоночный суставы вследствие физиологического кифоза находятся в разных плоскостях, один выше другого: над изображением реберно-позвоночного сустава одного позвонка находится изображение реберно-поперечного сустава следующего позвонка, так как реберно-поперечный сустав одноименного позвонка расположен дорзально от плоскости среза. Если плоскость сечения перенести на 1 см дорзально, то получается снимок реберно-поперечного сустава первого ребра.

На рис. 37 позвонки изображены сбоку. Линии I—II—III—IV обозначают отдельные плоскости сечения. По плоскостям и томографическим снимкам III—IV видно, что реберно-поперечный сустав выше-растянутой реберно-позвоночного сустава нижележащего позвонка и что его собственный реберно-позвоночный сустав расположен приблизительно на 1 см дорзально. Регулярное чередование реберно-позвоночных и реберно-поперечных суставов происходит сравнительно равномерно до уровня $d_3 - d_4$. Следовательно, плоскость пересекающая реберно-поперечный сустав d_3 , пересекает одновременно и реберно-позвоночный сустав d_4 . Описанную ступенчатость, как правило, можно выявить на томограммах, причем разница в глубине залегания обоих суставов составляет приблизительно 1 см. В нижнем сегменте грудного отдела позвоночника кифоз менее выражен; в этом отделе позвоночник приближается к вертикальной оси. При этом ступенчатость теряет свою равномерность, и в одном и том же слое можно одновременно увидеть два тождественных реберно-позвоночных сустава и более.

Резюмируя, можно сказать, что на уровне $c1_2 - 6$, расстояние между реберно-позвоночным и реберно-поперечным суставами в глубину составляет 1 см.

Рентгенолог определяет глубину залегания ело* от передней или задней стенки, выражая ее в сантиметрах. Сагиттальный диаметр грудной клетки подвержен индивидуальным колебаниям. Глубина залегания, выраженная в сантиметрах, недостаточно надежно характеризует расположение органов грудной полости, в первую очередь — легких. Напротив реберно-позвоночные суставы при отсутствии патологических изменений могут служить довольно точными ориентирами для установления положения органов их отношения к окружающей среде. Поэтому определение глубины залегания по теням суставов и отдельных элементов скелета грудной клетки следует считать более точным.

Шкалы глубины залегания реберно-поперечных и реберно-позвоночных суставов суммарно изображены на рис. 38. На этой схеме скелет грудной клетки изображен так, как он виден во II косом положении. На этой схеме представлены отдельные отрезки костных элементов грудной клетки, выявленные на серии томограмм. Фронтальные участки зарисованы, точно так же как и на рис. 40, на высоте купола диафрагмы.

Из этой перспективы весьма хорошо видна сагиттальная ось, на которую вертикальными линиями нанесены границы отдельных участков; хорошо отра

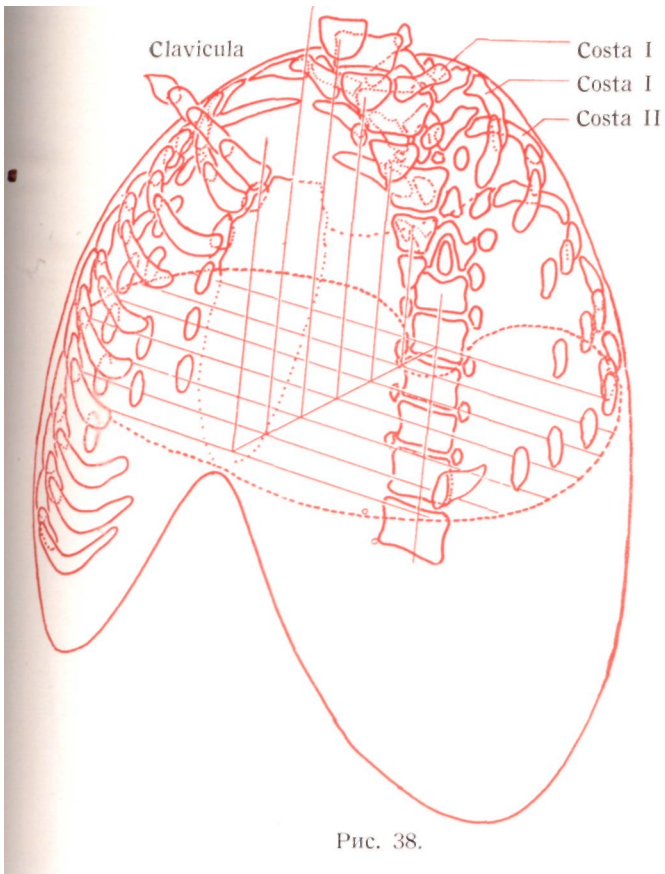


Рис. 38.

жено пространственное расположение сегментов позвоночного столба. Можно видеть, что участок $d_1 - d_4$ вследствие физиологического кифоза сгибается над грудной полостью, а тело d_x выдается почти до середины грудной полости.

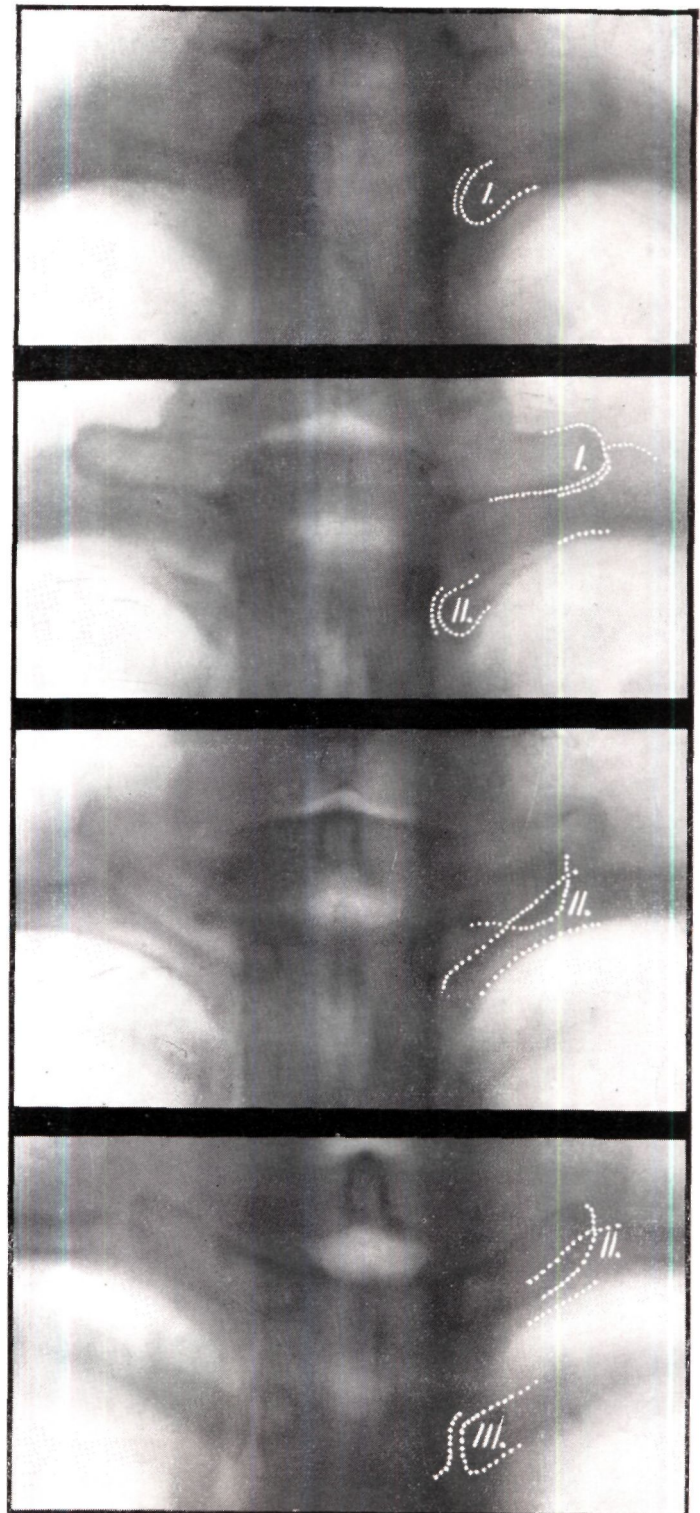
Исследуя отношение реберно-позвоночных суставов к органам грудной полости, можно отметить известную закономерность, которая изображена на рис. 40 и в дальнейшем подробно рассматривается.

Приведенные на рис. 39 серии томограмм изготовлены при стоячем положении больного, и ходе лучей сзади кпереди. В таких случаях плоскость слоя несколько отклонена вентрально по отношению к вертикальной оси тела. Если томография производится при лежачем положении больного, то ось тела вытягивается, физиологический кифоз становится менее выраженным, так что позвоночный столб проходит почти параллельно плоскости слоя. Соответственно этому отдельные грудные позвонки в зависимости от положения больного могут находиться на различной «глубине». На эту разницу в глубине их расположения влияют в одинаковой мере вдох и выдох; при этом смещение плоскости слоя может составлять 2—3 см. Томографию следует производить (особенно если она производится в целях сравнения) всегда при одном и том же положении больного, при вдохе или выдохе.

Что касается взаимоотношений между сегментами позвоночного столба и мягкими тканями грудной клет-

ки, то следует упомянуть, что в слое, который проходит через головку II ребра и реберно-поперечный сустав I ребра, в большинстве случаев лежит также и бифуркация трахеи, следовательно, плоскость этого слоя пересечет также просветы двух главных бронхов и, по всей вероятности, также верхнедолевые бронхи. При обсуждении томограмм мы к этой теме еще вернемся.

Рис. 39.



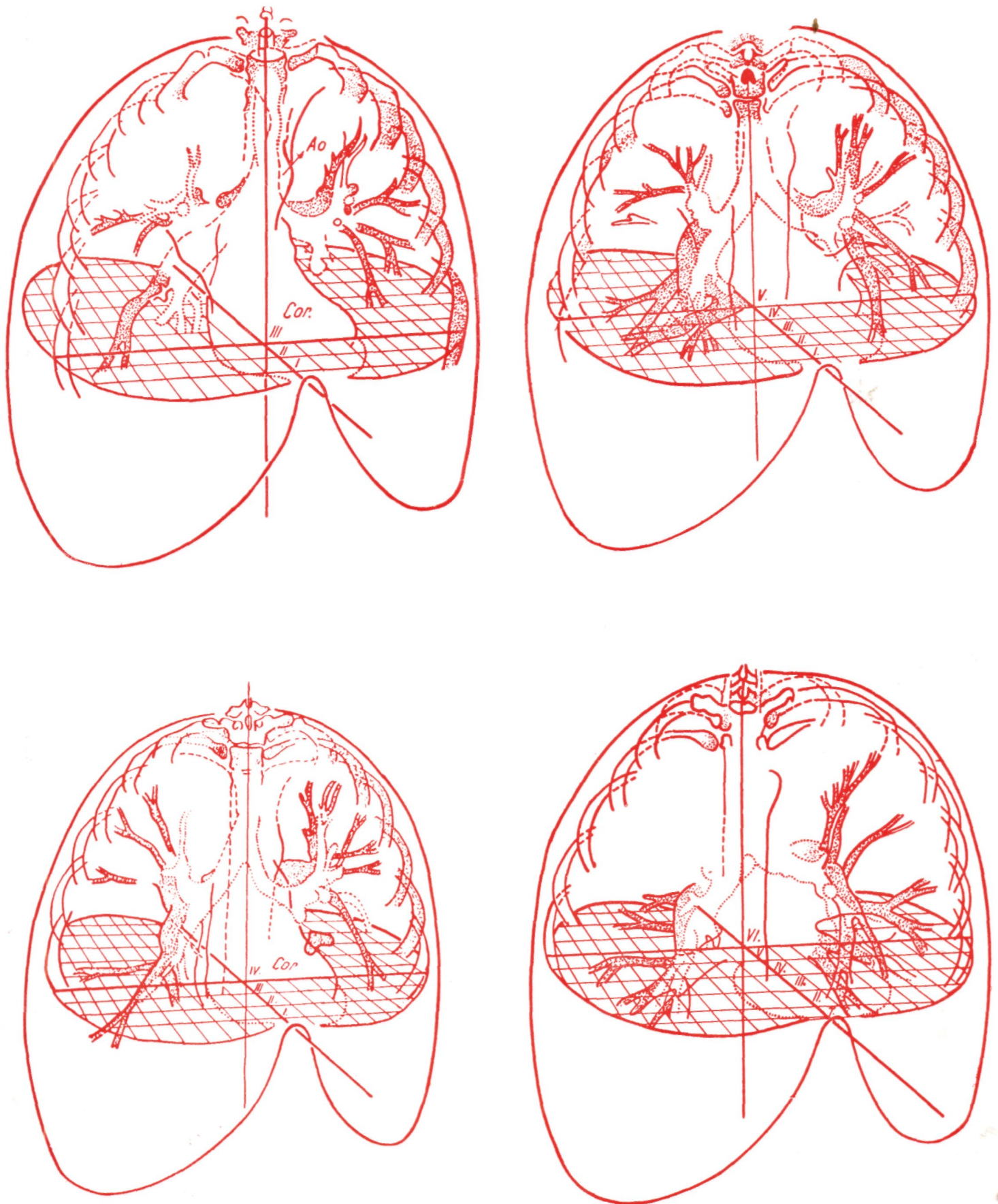


Рис. 40. Отношения образований мягких тканей грудной клетки реберно-позвоночному и реберно-поперечному составам в четырех последовательных слоях.

АНАТОМИЯ ГРУДНОЙ СТЕНКИ И СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ВЕРХНЕГО СРЕДОСТЕНИЯ

Рентгенологическая картина верхнего средостения весьма бедна. Однако при помощи метода томографии можно обнаружить такие тонкие детали, оценка и идентификация которых возможны только на основе подробного топографо-анатомического изучения. Эта область имеет весьма большое значение в связи с современными хирургическими методами лечения болезней легких; возникающие при этом проблемы разрешимы лишь при условии успешной разработки ангиомии внутренней поверхности грудной стенки и верхнего средостения как с рентгенологической, так и с пневмологической точек зрения.

Описание анатомических образований верхнего средостения мы даем прежде всего на основании картины, полученной при плевроскопическом исследовании. В описании этой области мы откажемся от методики нормальной анатомии и попытаемся зафиксировать прижизненную картину, наблюдаемую при плевроскопии. Однако и эта картина не соответствует физиологическим отношениям. Вследствие вмешательства легкое спадается, изменяется эндоторакаль-

ное давление, положение органов существенно изменяется по сравнению с физиологическим. Но несмотря на это, полученная картина дает нам много ценных ответов на основные вопросы, возникающие при лечении пневмотораксом. Необходимо, чтобы эта область, в соответствии с пространственной ориентацией, исследовалась также и сбоку, так как плевроскопия часто применяется в качестве важного дополнительного метода рентгенологического исследования. Поэтому при рентгенанатомическом изучении грудной клетки следует во всех случаях учитывать также и данные плевроскопии. В нашей работе мы хотим в интересах терапии легочных болезней дать практические точки опоры в виду этого в дальнейшем подробно обсуждаются образования верхнего средостения как с рентгенанатомической, так и с клинической и плевроскопической точек зрения.

Рис. 41. Вследствие пневмоторакса спавшееся правое легкое оказывается ниже уровня непарной вены. Верхняя часть грудной полости изображена такой, какой она видна при рассмотрении при помощи опти-

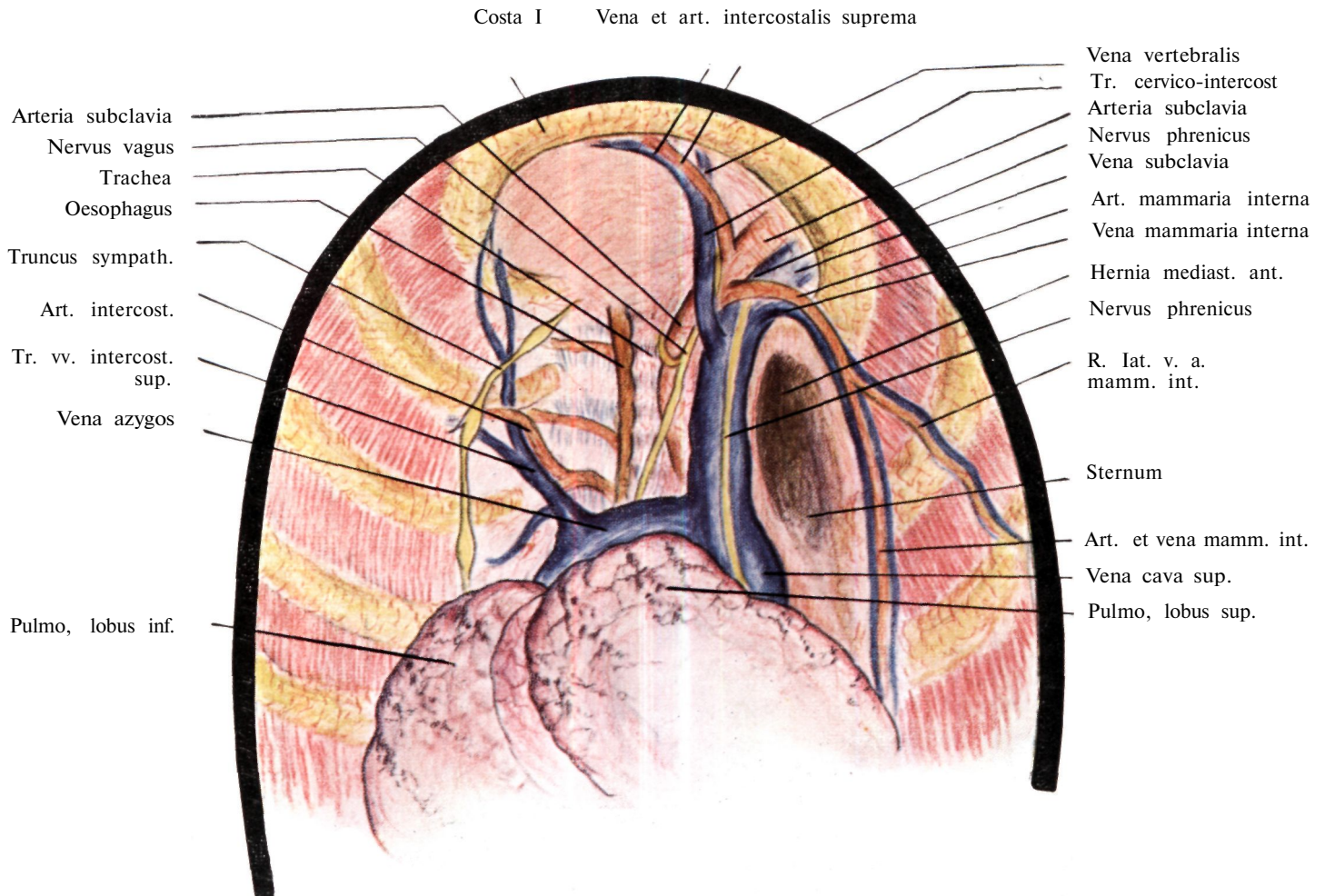


Рис. 41. Плевроскопическая картина правой половины грудной клетки.

ческого прибора, введенного по средней подмышечной линии в 5-е межреберье. Справа видна грудина и переднее средостение, а слева — позвоночный столб, паравертебральная область и дорзальные участки ребер. Из этой точки хорошо видно по всей длине I ребро, окружающее верхнюю апертуру. Кровеносные сосуды, идущие за верхней апертурой, прилегают к медиальному краю I ребра. В латеральном направлении находятся: *v. и art. intercostalis suprema* и *v. vertebralis*. Вентрально от последних лежит *art. subclavia* толщиной почти в мизинец. В некоторых случаях в нескольких сантиметрах от края ребра видна *art. subclavia* покрытая жировой тканью, впрочем ее можно хорошо проследить до края ребра. Перед артерией находится маленький отрезок *v. subclavia*. В середине этих двух сосудов появляется *pervus phrenicus* он протягивается мимо *v. anonyms*, сопровождает *art. subclavia* и пересекает ее. *Art. и v. subclavia* отдают на сравнительно маленьком участке важные ветви. Последние имеют, с одной стороны хирургическое, а с другой рентгенологическое значения. *Art. subclavia* отдает в дорзальном направлении *truncus costocervicalis*, а в медиальном *art. vertebralis*; эта последняя покрыта мягкими тканями и в большинстве случаев невидима. В противоположность этому разветвление *truncus costocervicalis* хорошо видны *art. cervicalis profunda* идет в краниальном направлении, *art. intercostalis suprema* — отлогой дугой в каудальном направлении, причем прикрытая только плеврой, она обыкновенно проходит диагонально через верхнюю апертуру; снизу на небольшом протяжении ее сопровождает *truncus vertebro-intercostalis*. По данным Говелака, позвоночно-межреберными называют те артерии и вены, которые на обеих сторонах отходят от *art. subclavia* и впадают в *v. azygos* приблизительно на высоте *art. mamma interna*. Они идут в краниальном направлении и кзади.

В различных анатомических атласах (Пернокopf, Тестю — Якоб). Эти сосуды обычно изображены, по никак не названы. Мы провели почти 1500 плевроскопических исследований; причем всегда наблюдали типичную локализацию этих сосудов. Венозная ветвь имеет особенно большое значение, так как она перекрещивает *art. subclavia* и ее пространственные отношения позволяют решить ряд вопросов, возникающих в связи с отделением плевральных срощений. *Art. и v. subclavia* имеют большое значение с механической точки зрения и с точки зрения рентгенанатомии легкого, так как они со стороны средостения охватывают не только верхушки легких, но и само средостение. На том же уровне, приблизительно у I реберного хряща отходят от *art. и v. subclavia* ветви *art. и v. mamma interna*. У детей центр верхнего средостения занят зубной железой, у взрослых — оставшейся на ее месте рыхлой жировой клетчаткой; эта область является излюбленной локализацией грыжи средостения. *Art. mamma interna* делится на своем пути в каудальном направлении на *ramus lateralis* и *interims*, которые прикрыты только реберной плеврой. *Ramus interims* сопровождает край

грудины, *ramus lateralis* иногда доходит до сосковой линии, так что при торакотомии она может быть повреждена и стать источником тяжелого кровотечения.

В каудальном направлении от *art. mamma interna* или от ветвей *art. vertebro-intercostalis* видна *v. anonyms*, которая на рентгеновском снимке появляется у контура верхнего средостения. Эта тонкостенная вена, очень чувствительная к изменениям эндоторакального давления и легко спадающаяся, хорошо видна при плевроскопии. Мы уже упоминали, что *p. phrenicus* плотно прикреплен к ней и вена держит его в натянутом состоянии. В связи с рубцовыми процессами в области верхушек легких *v. anonyms* может быть оттянута в сторону. В этом случае на рентгенограмме видна треугольная тень, вершина которой направлена к сердцу. Между веной и трахеей лежит *art. anonyms*, которая ближе к средней линии, даже несколько слева от нее идет к правому верхнему средостению. Эта мощная артерия образует в направлении к верхней апертуре отлогую дугу (рис. 48, 49, 50), которую можно распознать также на томографических снимках.

Продолжением правой *v. anonyms* является идущая в верхней части средостения вертикально *v. cava superior*, расположенная ближе кпереди, чем все сосуды. В *v. cava superior* впадает с дорзальной стороны *v. azygos* шириной в мизинец, образующая нижнюю границу верхнего средостения. Ее ход существенно отличается от хода других сосудов средостения; она идет над воротами легкого в дорзо-вентральном направлении по дугообразному пути, ее ось расположена почти сагиттально. Ее можно видеть как на обычных рентгенограммах, так и на боковых, а при известных обстоятельствах и на сагиттальных томографических снимках. Хотя тень этого сосуда в большинстве случаев отчетливо видна на рентгенограмме, она все-таки может служить источником ошибок — ее ошибочно принимают за лимфатический узел. Лежащее по соседству с правым главным бронхом образование, имеющее форму запятой, еще отчетливее выступает при нарушении кровообращения с венозным застоем. Справа *v. azygos* является самым верхним образованием ворот легкого, эта вена замыкает сверху корень легкого. Дуга непарной вены проходит мимо правого верхнедолевого бронха, в плоскости позвоночного столба обычно видны составляющие ее две ветви: более тонкая ветвь *truncus intercostalis superior*, а более толстая — *inferior*. Верхняя ветвь начинается в большинстве случаев от 1-й и 2-й межреберных вен. Ход этих межреберных вен подобен ходу остальных межреберных вен; до входа в межреберную мышцу (приблизительно до лопаточной линии) они покрыты лишь плеврой. *Art. art. intercostales*, идущие в *sulci costarii* в сопровождении этих вен, также покрыты до лопаточной линии только парьетальной плеврой. Поэтому при вмешательствах в паравертебральной области эти сосуды легко повредить.

Медиальнее больших сосудов, и до известной степени дорзальнее, мы находим трахею, пищевод и блуждающий нерв; последние два образования заку-

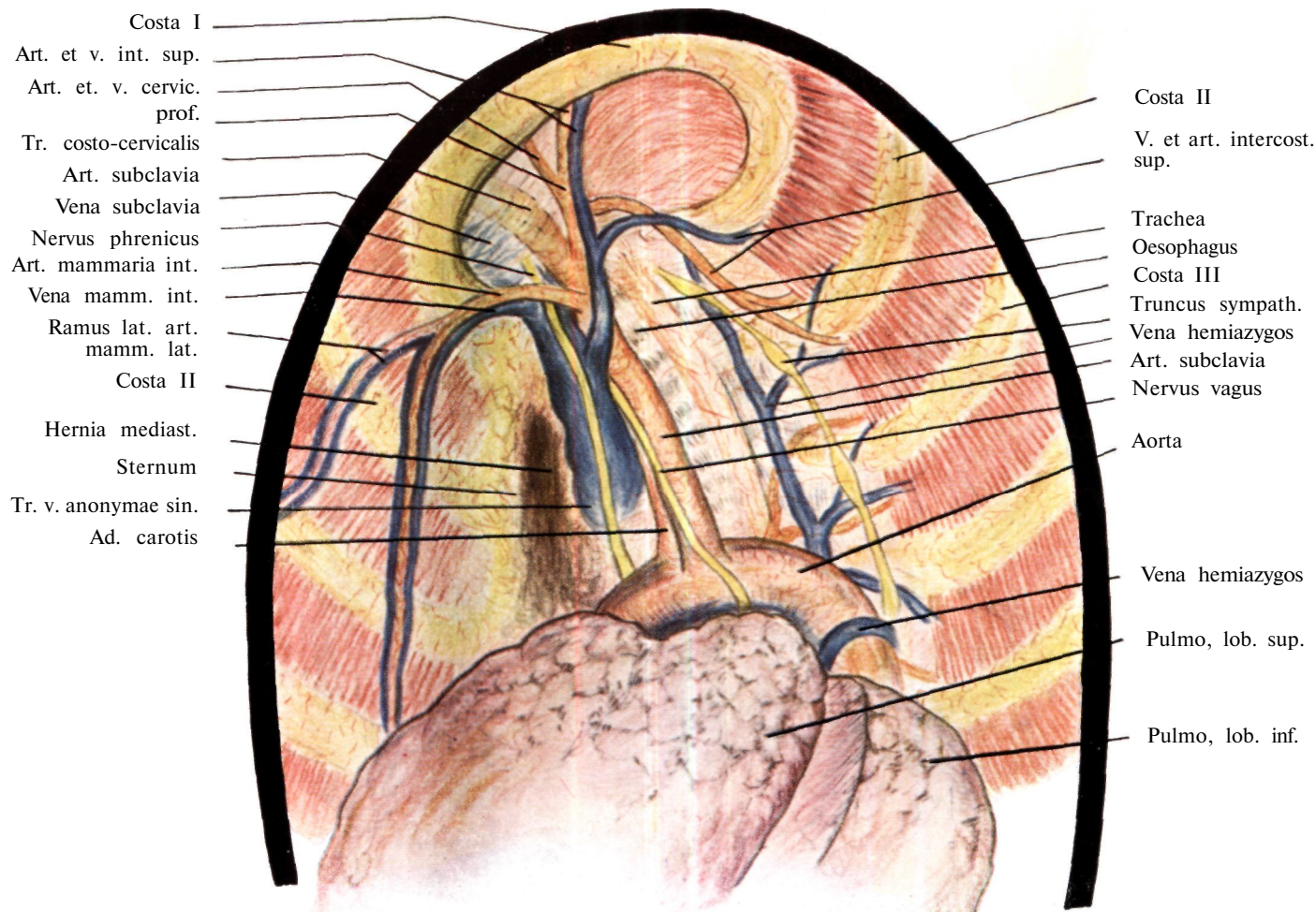


Рис. 42. Плевроскопическая картина левой половины грудной клетки.

таны жировой соединительной тканью, так что их при нормальных обстоятельствах едва можно различать. В паравертебральном углу можно распознать тонкую цепочку симпатического ствола.

На рис. 42 изображены образования, расположенные слева, так как они видны через плевроскоп, введенный в 4-е межреберье по подмышечной линии. Топографо-анатомические отношения верхнего средостения и внутренней стенки грудной клетки отличаются от отношений на правой стороне лишь в определенных деталях. Поэтому мы ограничиваемся лишь простым перечнем образований, останавливаясь только на отличиях.

Образования, расположенные в области левой верхней апертуры грудной клетки, идентичны образованиям правой стороны. Системы *v. и art. vertebro-intercostalis* вариабельны так же, как и справа. Впадающий в *v. anapnoma* ствол вены и на этой стороне перекрещивает *art. subclavia* непосредственно над ее началом. *V. subclavia*, одетая жировой клетчаткой, идет впереди соответствующей артерии. Рядом, параллельно ей, идет *n. phrenicus*. *N. phrenicus* обходит дугу аорты спереди. *Art. mammaria interna* проходит на этой стороне также дугообразно, и на границе перед-

него средостения со стороны верхушек легких. Боковые ветви *art. mammaria interna* идут почти свободно под плеврой до сосковой линии, поэтому при вмешательствах, на грудной клетке, даже при наложении пневмоторакса, эти ветви могут быть повреждены, что приведет к опасному кровотечению.

Ствол *v. anapnoma* редко имеет такую длину, как это изображено на рис. 42. В толще жировой клетчатки средостения он идет по направлению к *v. cava superior*. Непосредственно дорзально и медиально расположена *art. carotis communis*, которая берет свое начало из дуги аорты. Несколько дорзально и латерально от *art. carotis communis* видно начало *art. subclavia*. Эта артерия следует до переднего края I ребра. *Art. subclavia* сопровождает в вентральном направлении на коротком расстоянии *n. vagus*. Длинный, свободный путь *art. subclavia* образует на рентгенограмме границу левого верхнего средостения приблизительно от дуги аорты до купола плевры. К тени ее дуги, отлого обращенной наружу, примыкает тень *v. subclavia*, которая проходит мимо нее, образуя более глубокую дугу.

Нижнюю границу верхнего средостения образуют слева дуга аорты, а справа — *v. azygos*.

ОРТОДИАГРАММА И АНАТОМИЯ ОБРАЗОВАНИЙ ВЕРХНЕГО СРЕДОСТЕНИЯ ПРИ РАССМОТРЕНИИ В САГИТТАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ

На основании данных плевроскопического исследования мы описали образования верхнего средостения в их прижизненном положении. Для рассмотрения мы избрали фронтальное положение. Это необычный способ установки, он имеет лишь небольшое рентгенологическое значение. С точки зрения рентгенолога соотношения в этой области лучше понятны и легче запоминаются при рассмотрении органов также из обычного направления. Мы пытались отразить на соответствующем анатомическом препарате прижизненное положение и наполнение органов, чтобы иметь возможность поочередно описать тенеобразующие детали.

В целях этого мы залили аорту и систему полых вен парафином; кровеносные сосуды оказались в состоянии заполнения как у живого. Препараты изображены на рис. 43.

Грудина, стернальные концы ребер, ключица, мягкие ткани, жировая клетчатка и околосердечная сумка удалены. Бронхиальная система наполнялась раствором формалина для сохранения первоначального объема легких и восстановления прижизненных соотношений. В первую очередь были удалены обе *v. mammae internae* и обе *v. jugulares externae*, расположенные по соседству с *v. anopuma*. Эти сосуды не имеют рентгенологического значения. Следующий

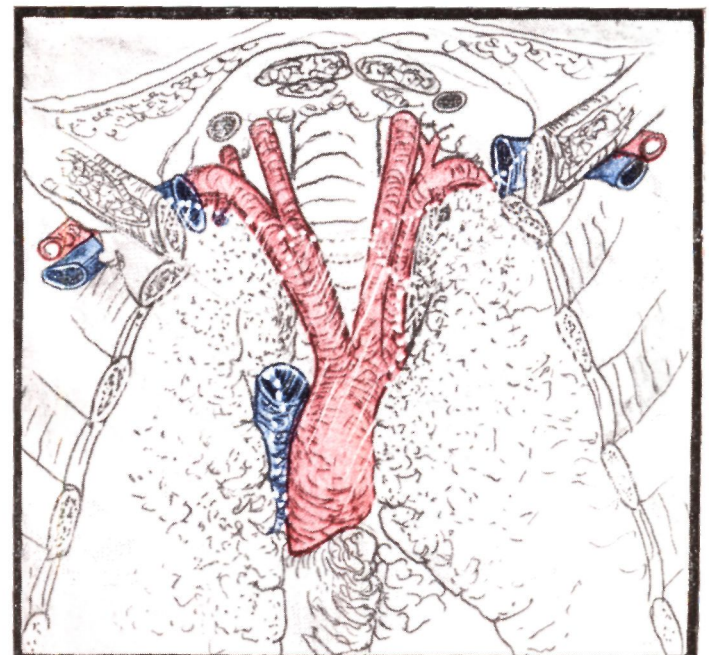
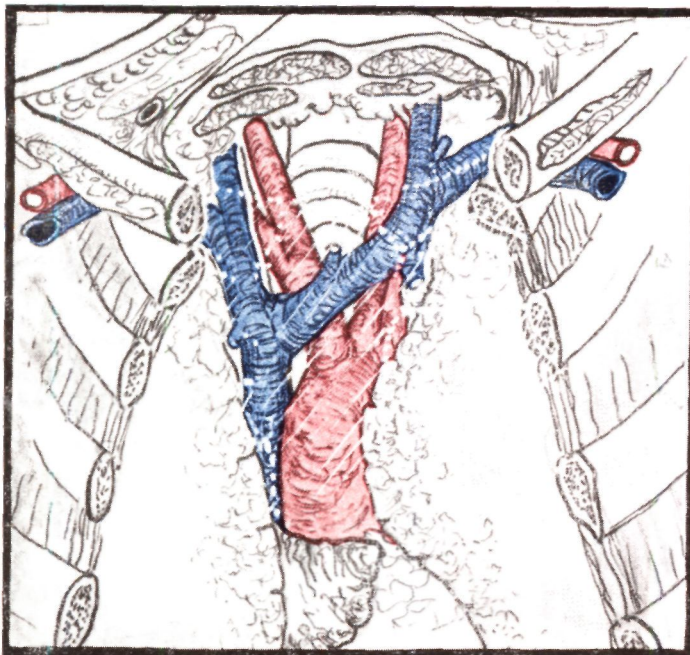
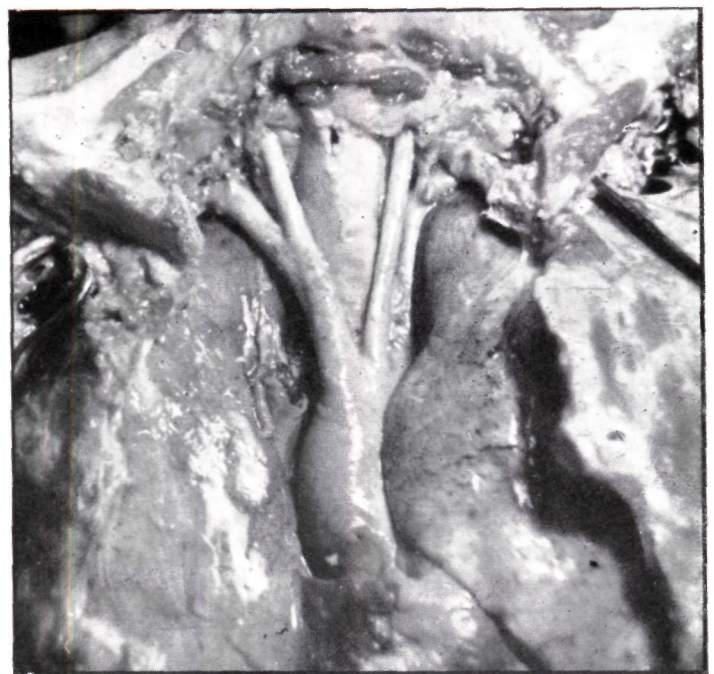
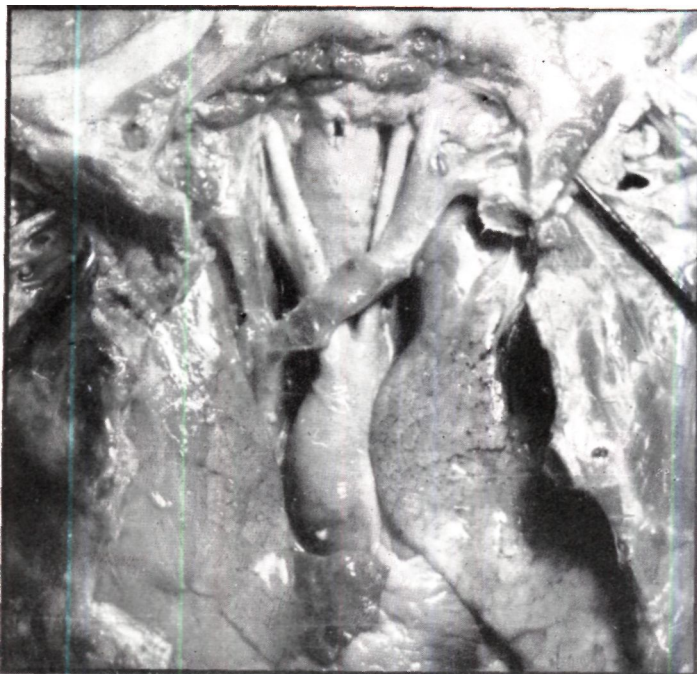


Рис. 43. Секционная картина больших вен и аорты.

Рис. 44. Aorta ascendens с ее ветвями. Vena cava sup. удалена.

этап (рис. 44) состоял в резекции ключицы, *v. cava superior* и *v. anopума* удалялись, чтобы получить возможность беспрепятственного обозрения проходящих под ними правой и левой *art. carotis communes* и *art. subclaviae*.

Приложенные к анатомическим препаратам схемы, на которых нанесены также контуры костей, служат для объяснения соотношений. На анатомическом препарате можно видеть, что, направляясь к плечевому поясу, большие сосуды покидают грудную клетку на том месте, где I ребро соединяется с грудиной. На сагиттальной рентгенограмме это место соответствует проекции нижней границы, верхушек легких, на которой возвышается купол плевры.

Большие сосуды, и среди них главным образом *v. subclaviae* или же *v. anopумаe* не обходят купол плевры, а идут по его вентральной поверхности, немного косо вбок и диагонально.

Если мы сопоставим анатомические отношения с полученной при вентро-дорзальном ходе лучей томограммой (рис. 45), то увидим, что позади грудины и реберных хрящей лежат большие сосуды средостения и сердце. На верхних участках видны образования, дугообразно пересекающие верхушки легких, а именно две *v. anopумаe*, впадающие в верхнюю полую вену. Верхняя полая вена продолжает направление *v. anopума dextra*, а *v. anopума sinistra*, направляясь к верхней полую вене, перекрещивает средостение косо сверху вниз.

Правая *v. anopума* прикрывает справа от средней линии, с одной стороны, идущую в краниальном направлении *a. anopума*, а с другой — отходящую от нее краниально *art. carotis communis* и к плечевому поясу — *art. subclavia*.

Левая *v. anopума* идет поверх дуги аорты. *Art. carotis communis sinistra* и расположенная латерально и глубже нее *art. subclavia* пересекаются с вентральной стороны *v. anopума* на том месте, где в последнюю впадают *v. v. jugularis interna, externa* и *v. subclavia*. Описанные кровеносные сосуды играют существенную роль в формировании средней тени на рентгенограмме грудной клетки. При этом следует учитывать, что в упомянутых сравнительно тонкостенных венах в случае сжатия *v. cava superior* может развиваться застой, при этом они расширяются. В таких случаях верхняя тень средостения также значительно расширяется.

Расширение средней тени, обусловленное положением кровеносных сосудов, особенно выражено справа на высоте *arcus aortae*, а слева в области грудино-ключичного сочленения. Расширение тени такого рода, конечно, может симулировать расширенную тень заградного зоба.

Art. subclaviae интимно соприкасаются с куполами плевры и прилежат своими начальными участками сначала к медиальной, медиастинальной стенке, а затем крутой дугой к вентральной поверхности легких. Они образуют на поверхностях легких следы, *impressions art. subclaviae*; пройдя позади прикрепляющейся к I ребру *m. scallenus anterior*, они покидают грудную полость.

В норме вены, пересекающие верхушки легких, не оказывают влияния на рентгенологическую картину. Если же вены увеличиваются в числе или расширяются, то они на обычном передне-заднем снимке могут дать дискретные мешающие тени. Их положение и ход можно распознать на томограмме, и в целях правильного анализа томографической картины необходимо знать характер их тени и глубину их залегания.

Сосуды, лежащие в области купола плевры, и их отношение к верхушкам легких лучше поддаются

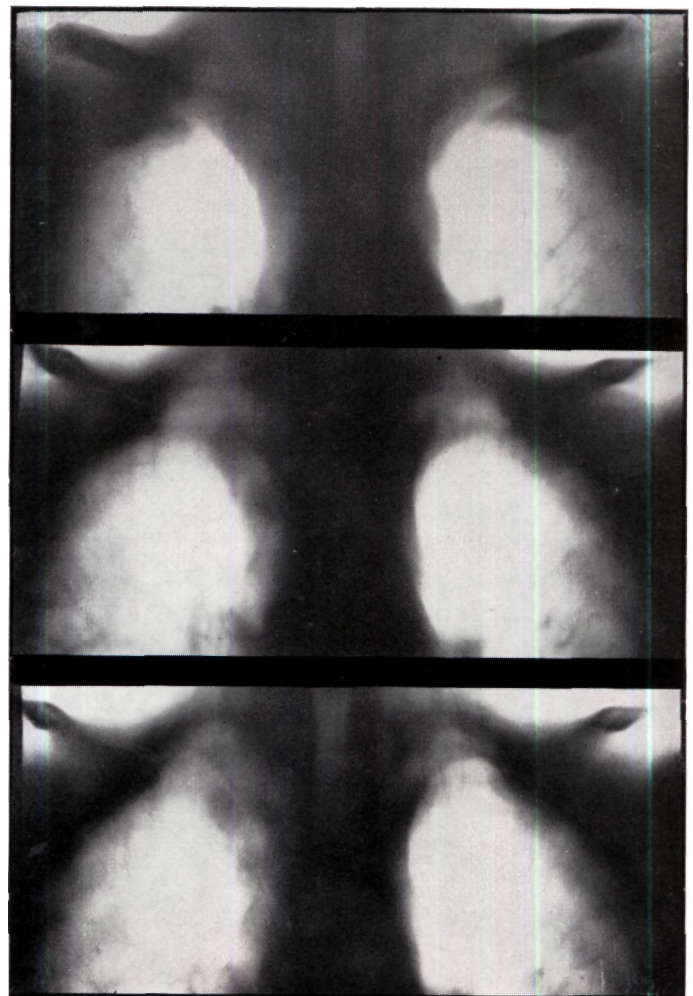
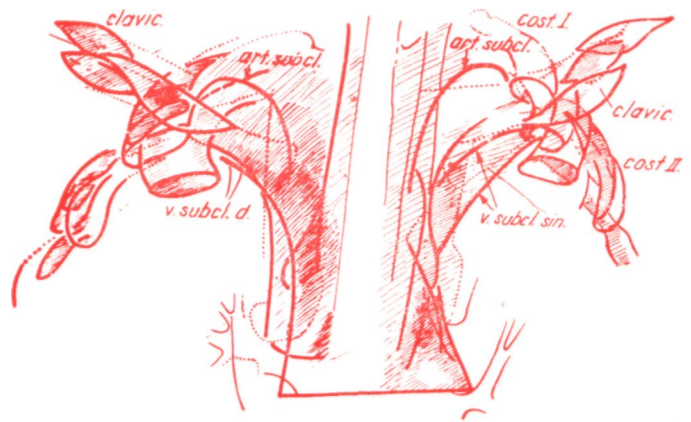


Рис. 45. Ход *art. vena subclavia* в области купола плевры. Передне-задняя томограмма.

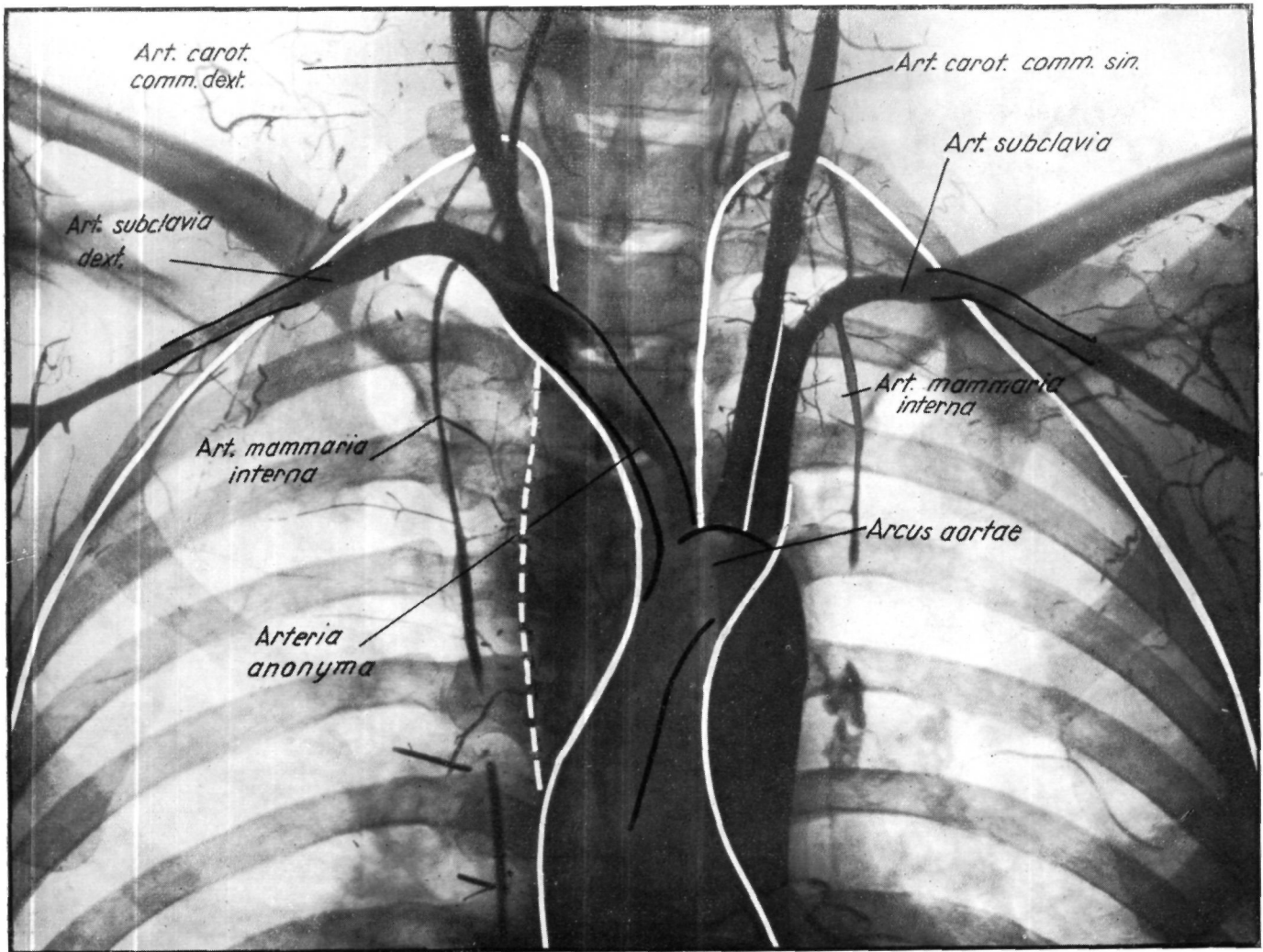


Рис. 46. Артериальная система верхнего средостения (заполнение контрастным веществом на трупе).

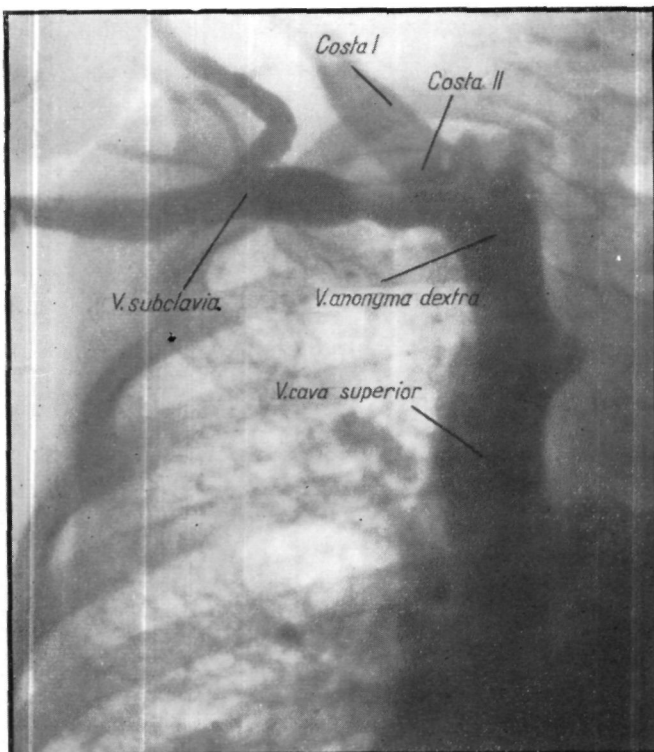


Рис. 47а. Венозная система правого верхнего средостения и вершечек легких ангиокардиография на живом.

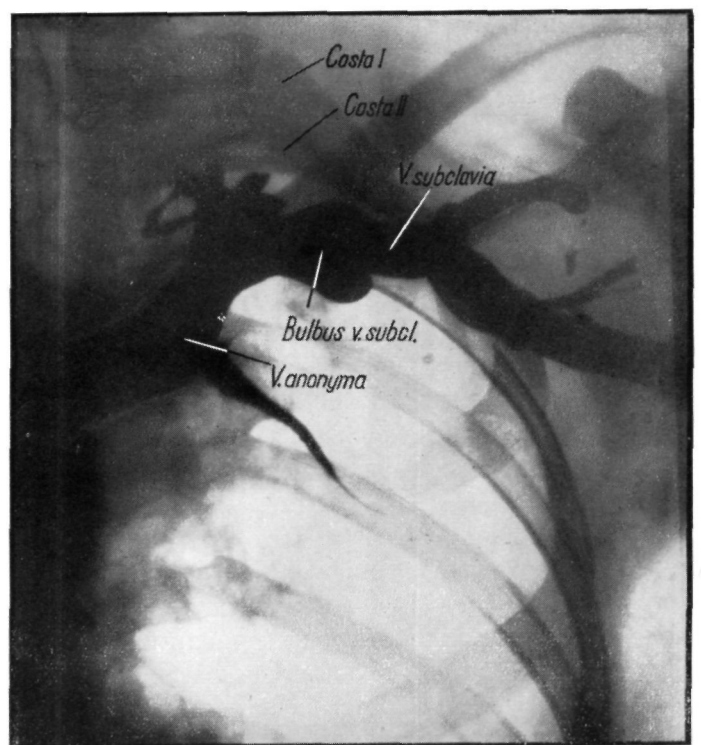


Рис. 47б. Венозная система левого верхнего средостения и вершечек легких (заполнение контрастным веществом на трупе).

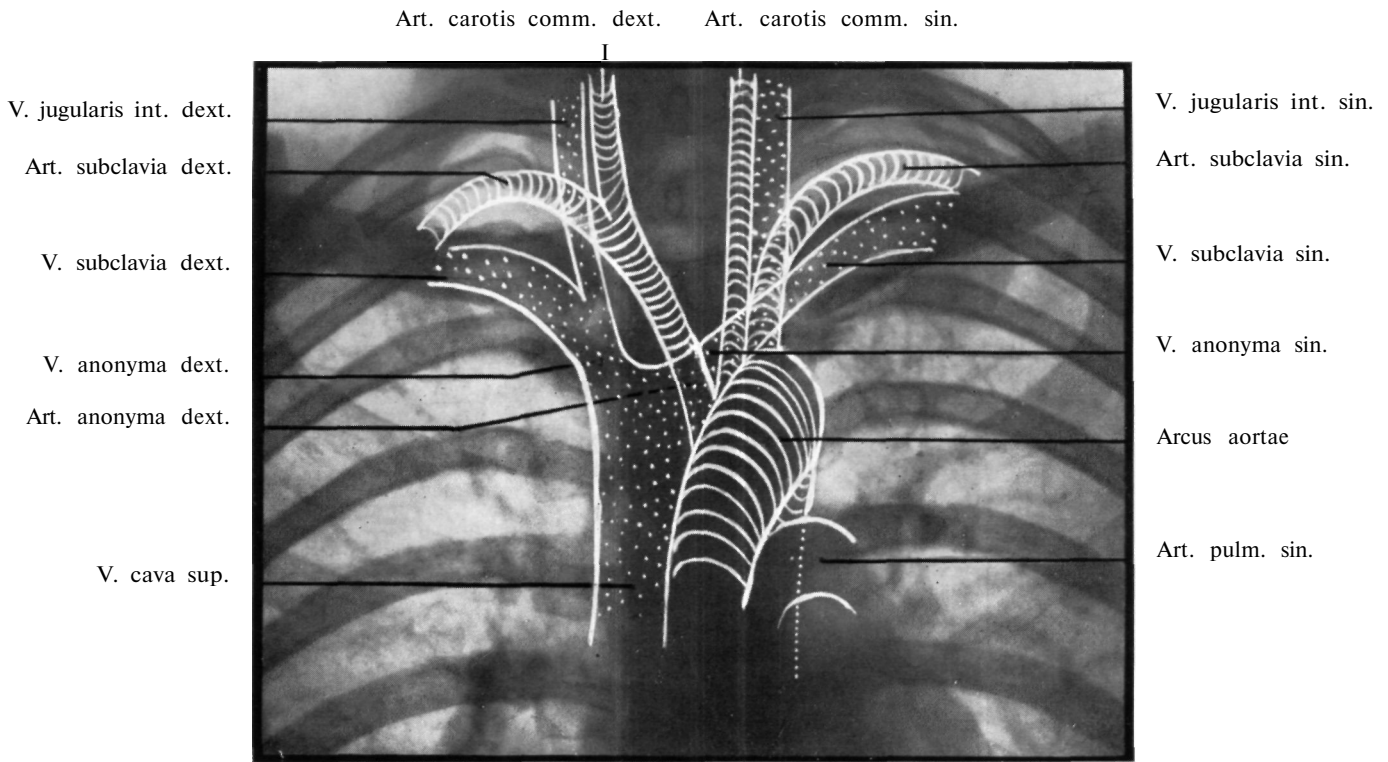


Рис. 48. Ортодиаграмма больших сосудов верхнего средостения.

изучению при помощи современных методов исследования, чем при помощи одной описательной анатомии. Путем сопоставления данных ангиокардиографии и томографии удалось получить подробную информацию относительно сосудистой системы этой области грудной клетки.

В целях точного анализа топографических отношений и теней, видимых на рентгенограмме, мы расширили наши исследования. На свежем трупе *art. subclavia* заполнялась контрастным веществом со стороны *art. brachialis*. Так изучался ход *art. subclavia* и ее боковых ветвей. Рентгеновский снимок описанного препарата (рис. 46) показывает, что *arteriae subclaviae* в виде параболических дуг высоко выступают над обеими ключицами. Их обращенные каудально дуги на передне-задних снимках почти параллельны II ребру. Справа она, подобно *art. anonyma*, проецируется ближе к средней линии, так как *art. anonyma* начинается скорее слева, от средней линии. На рентгенограмме хорошо видны места отхождения левой *art. carotis communis* и, *art. subclavia* от дуги аорты. Видно также, что на левой стороне границы верхнего средостения образованы не только *art. subclavia*, но и до известной степени также и *art. carotis communis sinistra*. В частности, левая *art. carotis* располагается на участке длинной приблизительно 6 см вдоль наружного края средостения, латерально от трахей.

Ход *v. v. subclavia* и *anonyma* не полностью совпадает с ходом артерий, так как справа они обе впадают в верхнюю полую вену. Левые *v. v. subclavia*

и *anonyma* и правые артерии проходят более длинное расстояние. Левая *v. subclavia* перекрещивает правую *art. anonyma* почти в форме буквы X. *V. v. anonyma* и *subclavia* расположены каудально от артерий и идут диагонально над областью верхушки по направлению к *m. scalenus anterior*, прилежащему к I ребру. Причем *v. subclavia* лежит впереди, а *art. subclavia* позади мышцы — как справа, так и слева.

Томография при ширине слоя 1 см часто дает более убедительные картины, чем ангиокардиография.

Так, например, можно хорошо распознать боковой контур верхней полой вены справа позади грудины, на глубине 2 см под ее поверхностью. Этот контур выступает из-за латерального края грудины приблизительно на 1 см. Дуга полой вены продолжается в отлогую дугу, направленную вверх и в сторону. Тень образована правой *v. anonyma*.

Соответствующая тень слева в общем представляет собой зеркальное отражение правой тени. На томограмме слоя, расположенного глубже на 1 см, эти контуры еще видны, но слева уже появляется контур *art. subclavia*. На томограмме следующего слоя, расположенного еще на 1 см дорзально, хорошо видны дуги обеих *art. subclaviae*, лежащие над дугами соответствующих вен.

Рис. 48. Обычный снимок грудной клетки, при дорзо-вентральном ходе лучей и стоячем положении. Нанесена ортодиаграмма больших сосудов верхнего средостения. Зарисовка сделана на основании томографических снимков, изготовленных при расстоянии по глубине на 1 см.

КАРТИНА ЛЕГКОГО И МЕЖДОЛЕВЫЕ ЩЕЛИ

Как на вскрытии, так и на рентгенограмме картина легкого лишь отдаленно напоминает действительную прижизненную картину, так как при извлечении из грудной клетки легкое сейчас же деформируется, теряет свой физиологический тонус, а на рентгенограмме отдельные части легкого покрываются тенью плечевого пояса, сердца и купола плевры.

Для познания рентгеноанатомии легких необходимо подробно знать форму самого легкого. Установленные на основании описательной анатомии форму и протяжение легкого следует проверить с точки зрения рентгенологического воззрения, ибо трудно определить точную форму легких исключительно при помощи анатомического описания. Самым лучшим способом является тот, при котором легкие введением какого-нибудь вещества *in situ* делаются твердыми, и таким образом создается картина легкого. Однако, эти препараты влажны и с ними трудно работать. Самой пригодной оказалась методика, рекомендуемая Лиссом, Катона а затем в 1952 году Тобин о м; мы также применяли эту методику, которая сводится к следующему: размыванием водой через большие сосуды легкие совершенно обезкровливаются, а затем их наполняют при помощи электрического компрессора через трахею несколько дней подряд воздухом регулируемого количества и давления, до их полного высушивания. Полученный весьма легкий, весом в 80—100 граммов препарат совершенно сохраняет первоначальную форму и величину легкого. Сухой препарат можно покрыть лаком из пластмассы. Преимуществом такого препарата является, что его можно рассматривать со всех направлений, исследовать рентгенологическим методом, разрезать на срезы и подробно анализировать. Наши установления основываются на измерениях, проведенных на большом количестве таких препаратов. Это тем более важно, так как в практической клинике применяется схематизированная в большой степени форма легких, для чего лучшим примером служит применяемая во всем мире рентгенологическая схема легкого, которая представляет собой упрощенное в большой мере изображение легкого при ходе лучей сзади — кпереди.

На рис. 49 показывается проекционная картина легкого при ходе лучей сзади — кпереди. Из самой природы проекции следует, что она не может дать верной картины трехмерного объекта неравномерной формы. Средостенная и диафрагмальная грудинореберные поверхности выпуклые, или же вогнутые, геометрически они не детерминируемы. Следовательно, проекционная картина разграниченных весьма сложными поверхностями легких не показывает их верной формы, а распространенная на практике легочная схема также не отражает настоящих условий.

Ошибки проекционной картины повышаются и тем, что одна часть образований средостения, а также и диафрагма, прикрывают значительные части легких, которые вследствие этого становятся «невидимыми». Кажется весьма обоснованным сопоставить фактическое простираание легких в грудной полости с упро-

щенной схемой и подробно изучать те легочные части, которые остаются без внимания и скрытыми.

На приведенной на рис. 50 и 51 рентгенологической картине, снятой при ходе лучей сзади — кпереди и из бокового направления, затемнены те части легкого, которые вследствие прикрытия соседних образований «оттенены» и одновременно начерчены границы фактического простираания легкого. Несомненно, что значительная масса легкого прикрыта соседними образованиями, безразлично из какого направления проводится рентгенологическое исследование. Фактическая граница легких совпадает с границей, видимой на рентгеновской картине, собственно говоря, только на самой наружной (латеральной) части грудинореберной поверхности и в верхушечной области.

Прежде всего рассматриваем срединную тень: Легкие окружают образования грудного средостения с нерегулярной вогнутой средостенной поверхностью. Образования грудного средостения создают на внутренней поверхности легкого вдавления и борозды. Сердце образует в правом легком правую сердечную яму, а в левом — левую сердечную яму. Максимум вогнутости вдавлений отмечает одновременно также и латеральную границу сердечной тени. Входящие в сердце, или же выходящие из него большие сосуды также создают вдавления в легких: на правой стороне борозду верхней полой вены и борозду правой продольной грудной вены, а на краниальной части борозду подключичной артерии. На левой стороне можно видеть борозду подключичной артерии, желоб сонной артерии и борозду аорты, а базально видна также на обеих половинах легкого борозда пищевода.

Окружая образования грудного средостения, легкие стремятся заполнить все место и показывают известные выпячивания, которые проицируются на срединную тень, и следовательно эти части трудно выявляемы при рентгеновском методе исследования. Так напр., в области верхнего средостения возникает такое выпячивание при переходе грудинореберной поверхности в средостенную поверхность, которое располагается подгрудинно и имеет форму остроугольной призмы. Это выпячивание начинается по обеим сторонам под бороздой подключичной артерии и, проходя в каудальном направлении, заходит на правой стороне до маленькой междолевой щели, почти до срединной линии, а от маленькой щели оно идет слегка латерально. На левой стороне, соответственно сердечной яме, легкое не покрывает вентральной поверхности сердца. Лежащие за грудиной призматические части, подобно заходящим в диафрагмореберную пазуху частям легких, заполняют реберносредостенную пазуху плевры.

Простирающаяся до заднего углубления верхнего средостения призматическая часть легкого уже более тупоугольная и поэтому она имеет большую массу; она заходит в угол, образованный позвоночным столбом и образованиями средостения. На правой стороне она больше располагается в срединной линии,

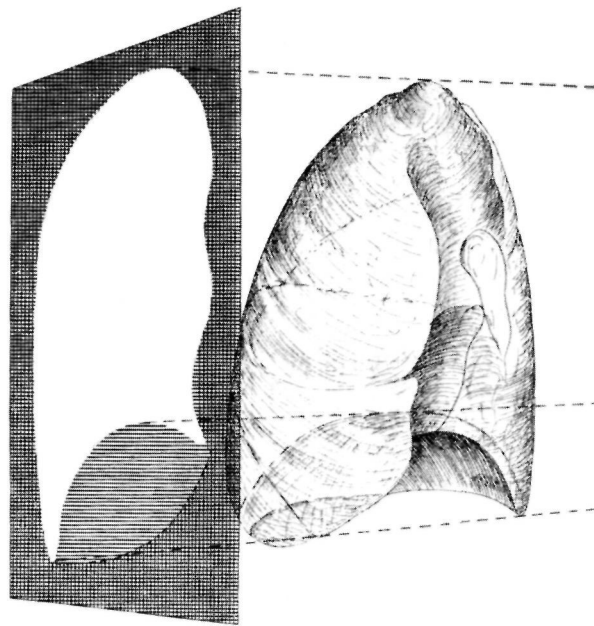


Рис. 49. Двумерная проекция расположенного в пространстве правого легкого. Ход лучей сзади—кпереди.

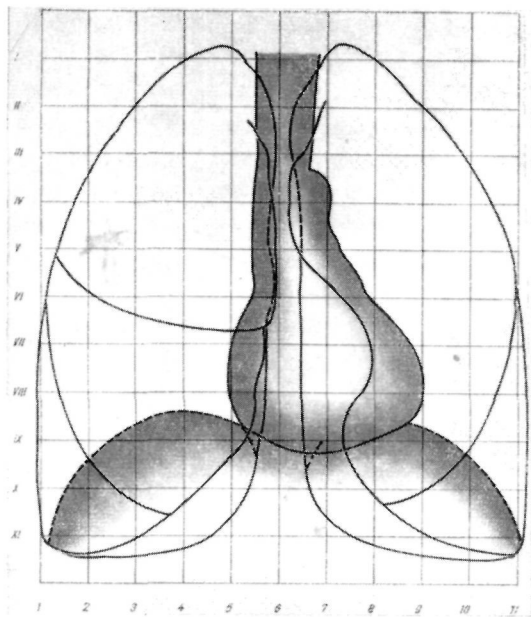


Рис. 50. Действительные границы легких при передне—заднем или задне—переднем ходе лучей. Проекция срединной тени и диафрагмы затемнены.

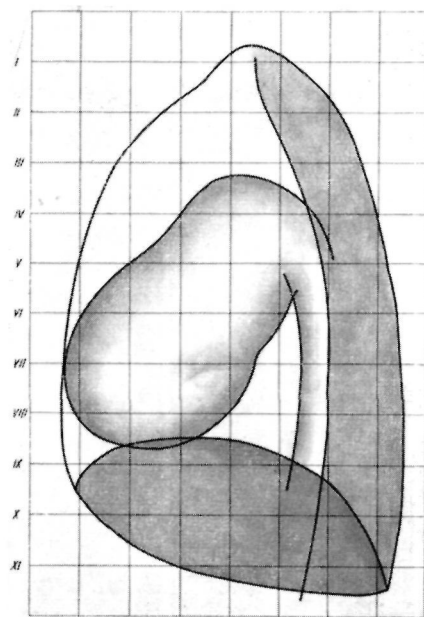


Рис. 51. То же самое с бокового направления. Ход лучей справа—налево. В этом случае отгнены совершенно другие части легких, чем на предыдущем рисунке.

чем на левой, где ее место отчасти занимает прилегающая к позвоночному столбу аорта. Эта легочная часть также прикрыта срединной тенью и трудно доступна для рентгеновского исследования. В качестве продолжения задних углублений по обеим сторонам за сердцем мы находим значительную легочную массу, которая — соответственно форме сердца — на левой стороне больше, чем на правой. Эти позадисердечные поля хорошо видны при рентгеновском исследовании с бока — боковым ходом лучей, но две половины легких проицируются друг на друга и следовательно их нельзя разграничить. Эти части больше всего распознаваемы при исследовании из правого и левого косых направлениях.

Вышеизложенными фактами занимались уже и другие авторы, так напр. Абрэ, Шоме и Лине. Абрэ разработал в многочисленных статьях «геометрию» средостения и пришел к тому заключению, что: «Das Mediastinum ist ein unregelmässiges, konkav-konvexes

ционной проблемой, что мы для лучшего изучения последней прибегли к методу начертательной геометрии.

В нижеследующем предпринимается попытка изобразить приближенной геометрической формой куполу диафрагмы, запирающую с каудальной стороны грудную полость, а затем проводить исчисления относительно массы полученного пространства и оформления проекционной картины. Полученные данные следует в данном вопросе применить в качестве ориентировочных величин. Если принимать одну половину грудной клетки за цилиндр, то проникающий в него с каудальной стороны полушар будет подражать форме куполу диафрагмы (рис. 52).

Радиусы цилиндра и полушара одинаковы. Площадь между полушаром и стенкой цилиндра отвечает диафрагморреберной пазухе. Как видно на рисунках 56 и 57 радиальный разрез куполу диафрагмы гораздо больше приближается полушару, чем это в общем

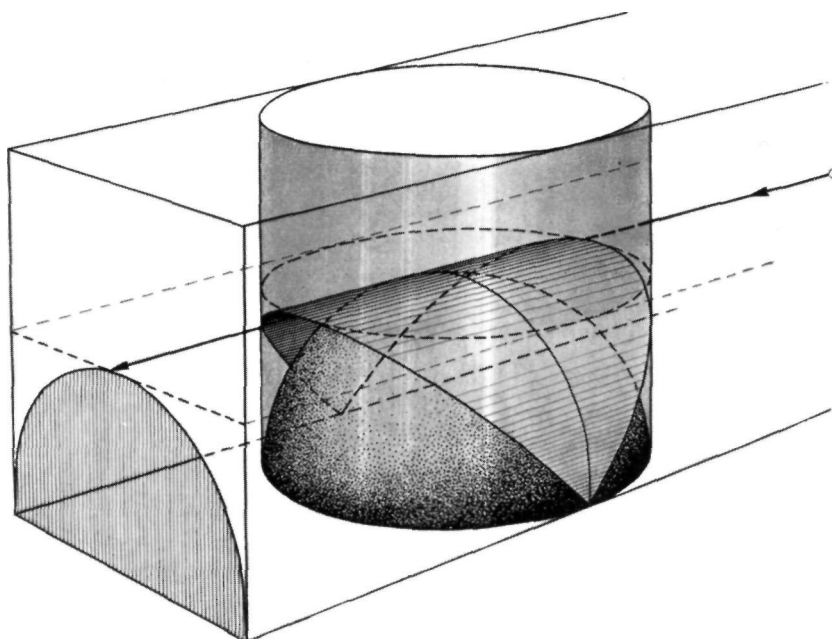


Рис. 52. Геометрическое изображение проекции диафрагмы.

Polyeder, bald flach, bald gewolbt. Was die rontgenologischen Bilder anbelangt, so miissen wir die Schatten und Konturen beriicksichtigen». («Средостение, это нерегулярный, вогнутовыпуклый полиэдр, иногда выпуклый, а иногда плоский. Что касается рентгенологических картин, то необходимо учитывать тени и контуры».)

Следовало бы посвятить особую статью вопросам диафрагмальной поверхности легких (основанию легких) и проблеме диафрагморреберной пазухи. Вогнутая диафрагмальная поверхность располагается на куполе диафрагмы. Это является настолько сложной проек-

избражается на легочной схеме, так как на средостенной стороне также видна пазуха, значит, со стороны средостения диафрагма не кончается в плато, а эта часть ее также напоминает сегмент шара. На нашей модели, следовательно, пазуха следует форме полушара и этим подражает истине. Пазухи диафрагмы не являются прямоугольными, и тип грудной клетки, более выпуклая или плоская форма диафрагмы, в значительной степени влияют на глубину и форму пазух. В передней части грудной клетки пазуха низкая, в то время как ее латеральные и дорзальные участки более глубокие, и следовательно, — соот-

ветствепо диафрагмо-средостенной пазухе и средостенно-позвоночному углублению, - может занимать место значительная масса легкого.

На основе нашей схемы можно вычислить, какая часть пазух прикрывается куполой диафрагмы. Предполагаем, что символизирующий диафрагму полушар представляет собой непропускающее лучи вещество, и то время как изображающий легкое цилиндр в отношении рентгеновых лучей просвечивающий. При рентгеновском исследовании с ходом лучей из одной точки получается проекционная картина нашей модели, на которой — как это видно на рисунке — проекционная картина иолушара, соответственно правилам геометрии, будет полукруг и напоминает картину пазух. Дальнейшей задачей является исчисление, какой массе соответствует на заходящая в пазуху часть легкого, которая прикрывается куполой диафрагмы, или же располагающимися под куполой образованиями брюшины. Находящаяся в сторону точки f часть не видна, так как она — хотя лучи ее достигают — слагается со суммационной тенью непроницаемого для рентгеновых лучей полушара; точно так же прикрывается непроницаемым для рентгеновых лучей полушара и прижимающаяся к другой стороне полушара часть цилиндра. Геометрически это можно выразить таким образом, что для исходящих из точки f лучей прикрыты те массы, которые находятся между касающейся полушара бочарной поверхностью, цилиндром и полушаром. Продолжая конструкцию нашей геометрической схемы, на полушар помещается касательная, прикрывающая круглая плитка с таким же радиусом, как цилиндр, или полушар, и которая параллельна

крышке цилиндра. Данной прикрывающей плиткой мы заперли находящуюся между полушаром и цилиндром площадь, которой мы хотели подражать пазухам. Таким образом можно вычислить массу пазух и располагающуюся в них часть цилиндра, далее можно вычислить и ту массу, которую бочарная поверхность запирает от пазух. Соотношение этих двух величин показывает, как относится освещенная лучами и дающая проекционную картину масса пазух к неисследованым (оттененным) частям.

Не принимая во внимание частичных исчислений, мы сообщили лишь интересующий нас конечный результат, согласно которому из фактического простираения пазух при одном ходе лучей видны лишь 45,0%. Чтобы это геометрическое представление сделать более наглядным, мы стремились на рисунке 53 изобразить в разрезах находящиеся под бочарной поверхностью, между цилиндром и полушаром невидимые при данном ходе лучей части. Суммация этих разрезов дает исчисляемую массу. При переводе данного рисунка на рентгенотехническую концепцию, пазухи в боковых послонных снимках вырисовываются подобным образом, как это представлено на рис. 56, 57. Значит, это исчисление относится только к диафрагморреберной пазухе.

Однако, мы желали получить приближенные данные относительно того вопроса, какая масса легочной паренхимы остается при разном ходе лучей трудно распознаваемой для исследования рентгеновыми лучами, точно так же, как это было исследовано как «zones invisibles aux rayons X» между прочим и Арман — Делиллом, Леторкоа и Вибер-

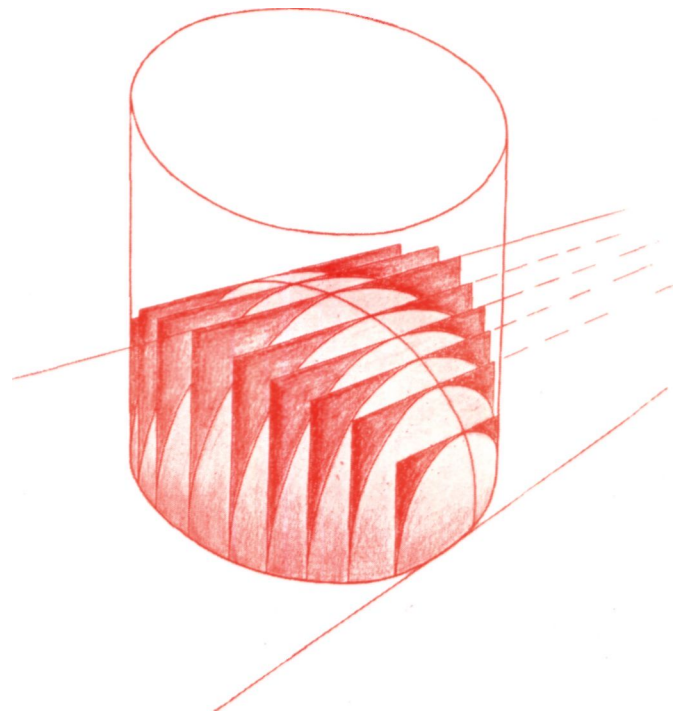


Рис. 53. Под бочарной поверхностью, изображенной на предыдущем рисунке, вырисовывается оттененная, трудно исследуемая часть пазухи. Разрезая на срезы эту часть — в соответствии с практикой послонных снимков - исчисленная оттененная масса становится хорошо видимой.

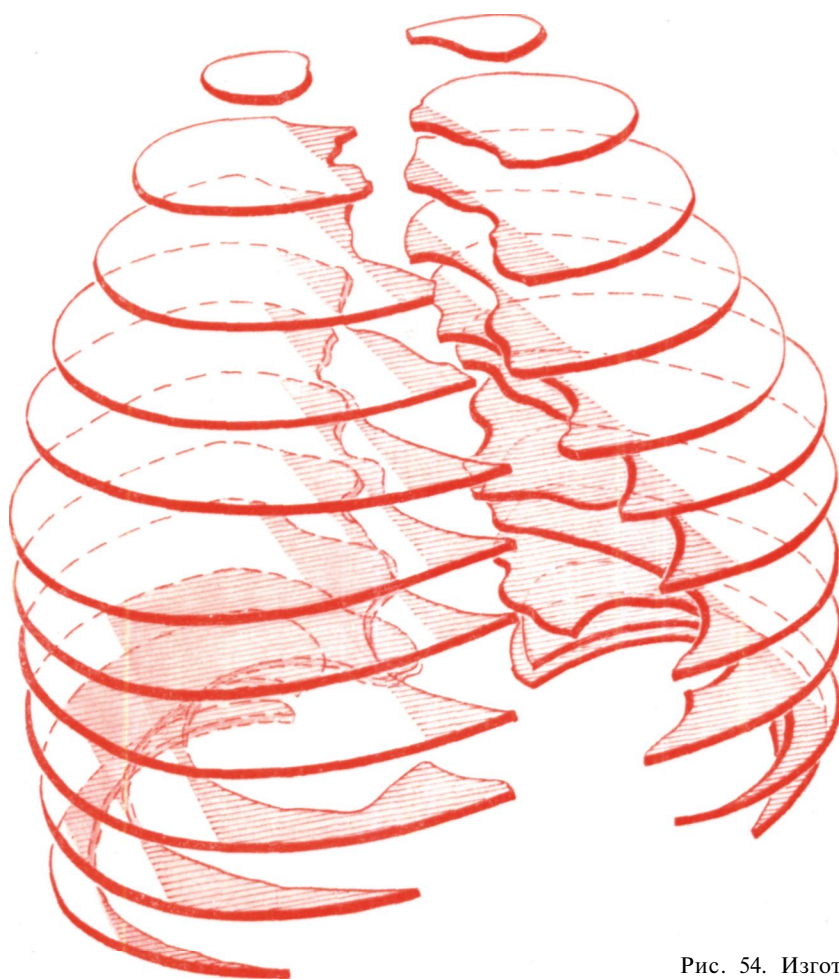
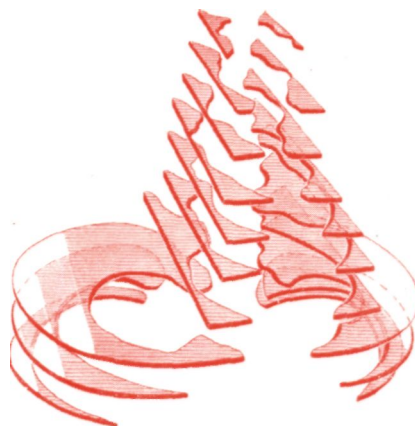


Рис. 54. Изготовленная на основе разрезанного на горизонтальные срезы сухого легочного препарата модель из пластмассы. Вид из правого косо го направления. Тени, проявляющиеся при ходе лучей сзади—кпереди были заштрихованы.

Рис. 54а. На рисунке 54а изображена лишь оттененная часть. Таким образом еще больше бросается в глаза большая масса оттененной задней пазухи.



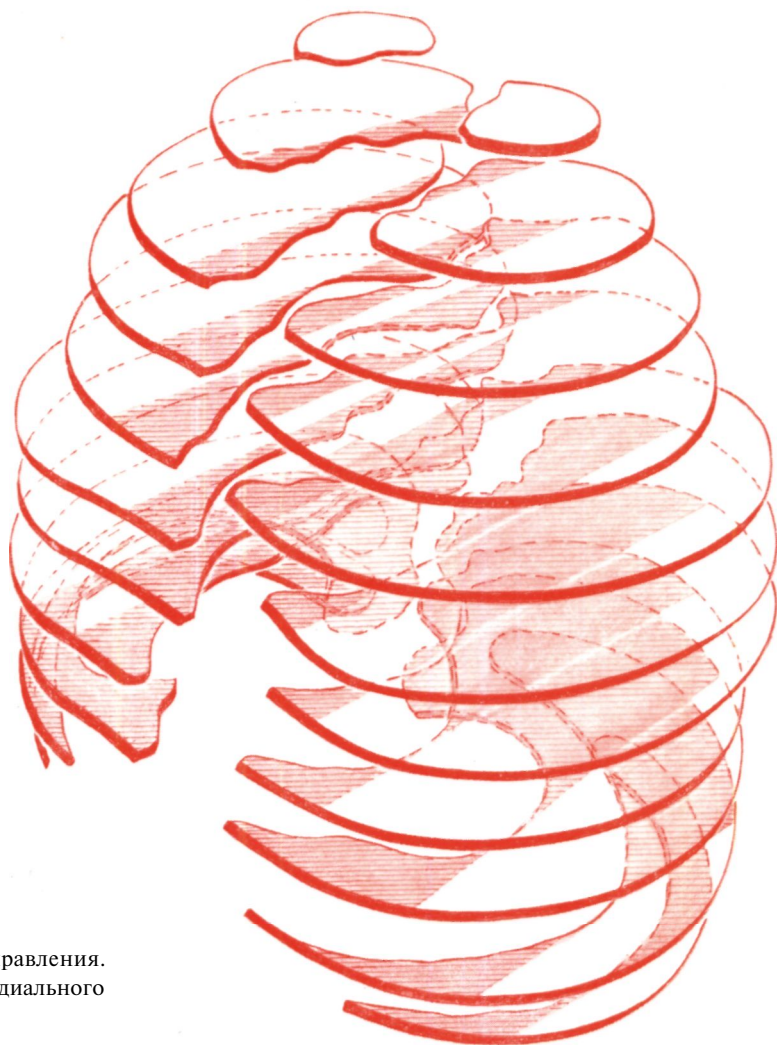


Рис. 55. Та же самая модель из левого косо го направления. Наглядно видна огромная масса оттененного ретрокардиального пространства.



Рис. 55а. На рисунке 55а сохранились лишь оттененные части, и следовательно они появляются без всяких мешающих компонентов.

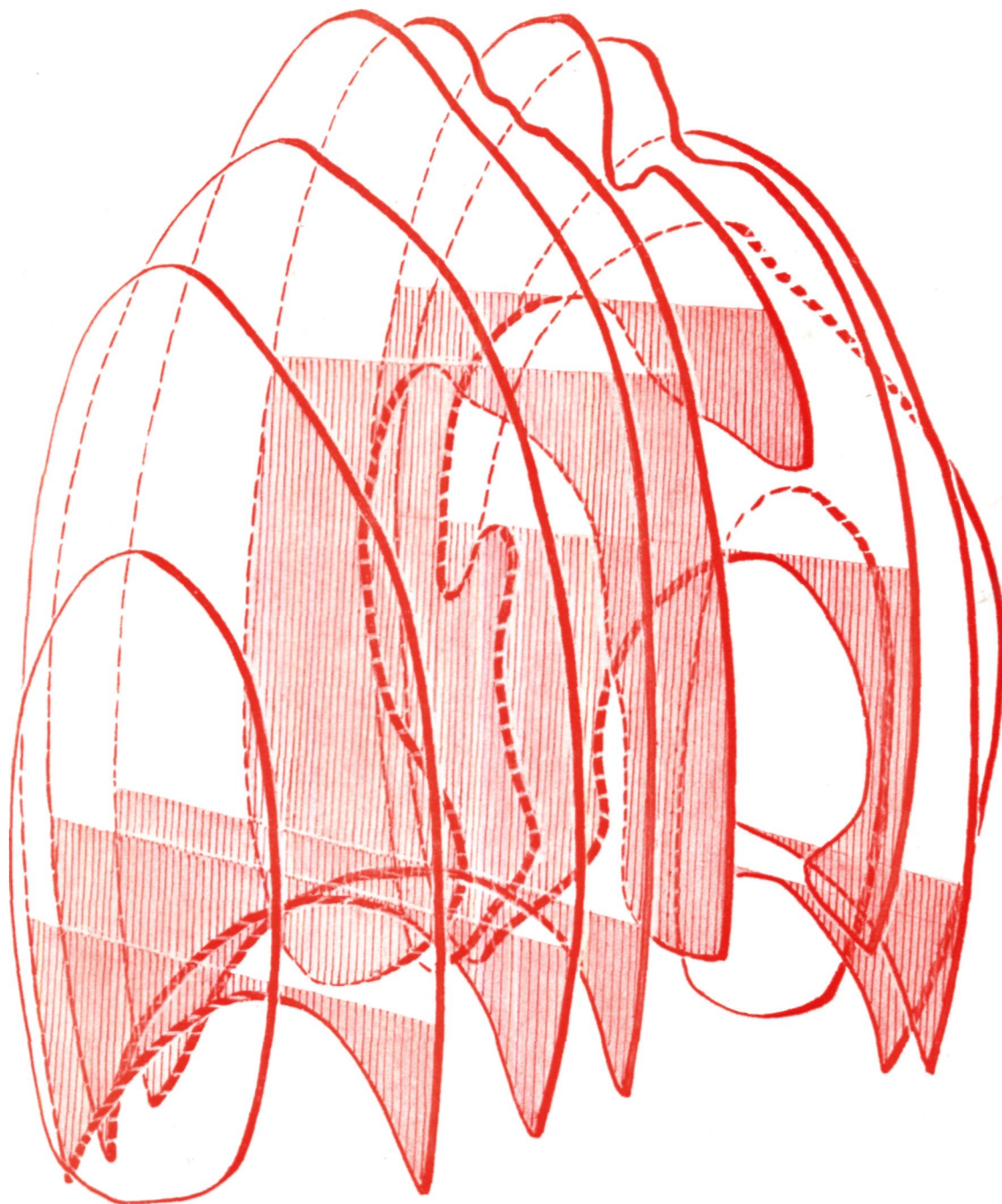


Рис. 50. Изготовленная из латеральных срезов модель. Вид с правого косо го направления.

т о м. Для этой цели мы, согласно сообщенной на рис. 54 сетевой структуре, разделили сухие легочные препараты на горизонтальные срезы, причем на последних оттененные части были окрашены темной краской. Мы изготовили 11 таких горизонтальных срезов и полученные на основании легочных препаратов данные перенесли на модель из прозрачной пластмассы. С модели были сняты фотоснимки из нескольких направлений и изготовлялись точные чертежи последних. Несколько из этих чертежей приводятся в данной книге. Изготовленная на основании модели из пластмассы схема, которая содержит лишь покрытые части, рассматривается из правого косо го направления на рис. 54а. Хоро-

шо видно, что верхние два малых горизонтальных среза, пересекающие обе верхушки легких, появляются свободно, без тени. Однако, на следующих срезах уже видны вышеописанные верхние средостепные углубления, из которых выражение видно скорее только дорзальное, проникающее перед телом позвонка тупоугольное углубление. Далее книзу угол передних углублений (призматическая форма) становится все больше острым, а задние углубления приобретают все большее распространение и образуют более тупой угол, причем они, достигая позади сердечного поля, выявляют большие прикрытые тенью сердца массы легочных частей. На модели хорошо видно, что легкие

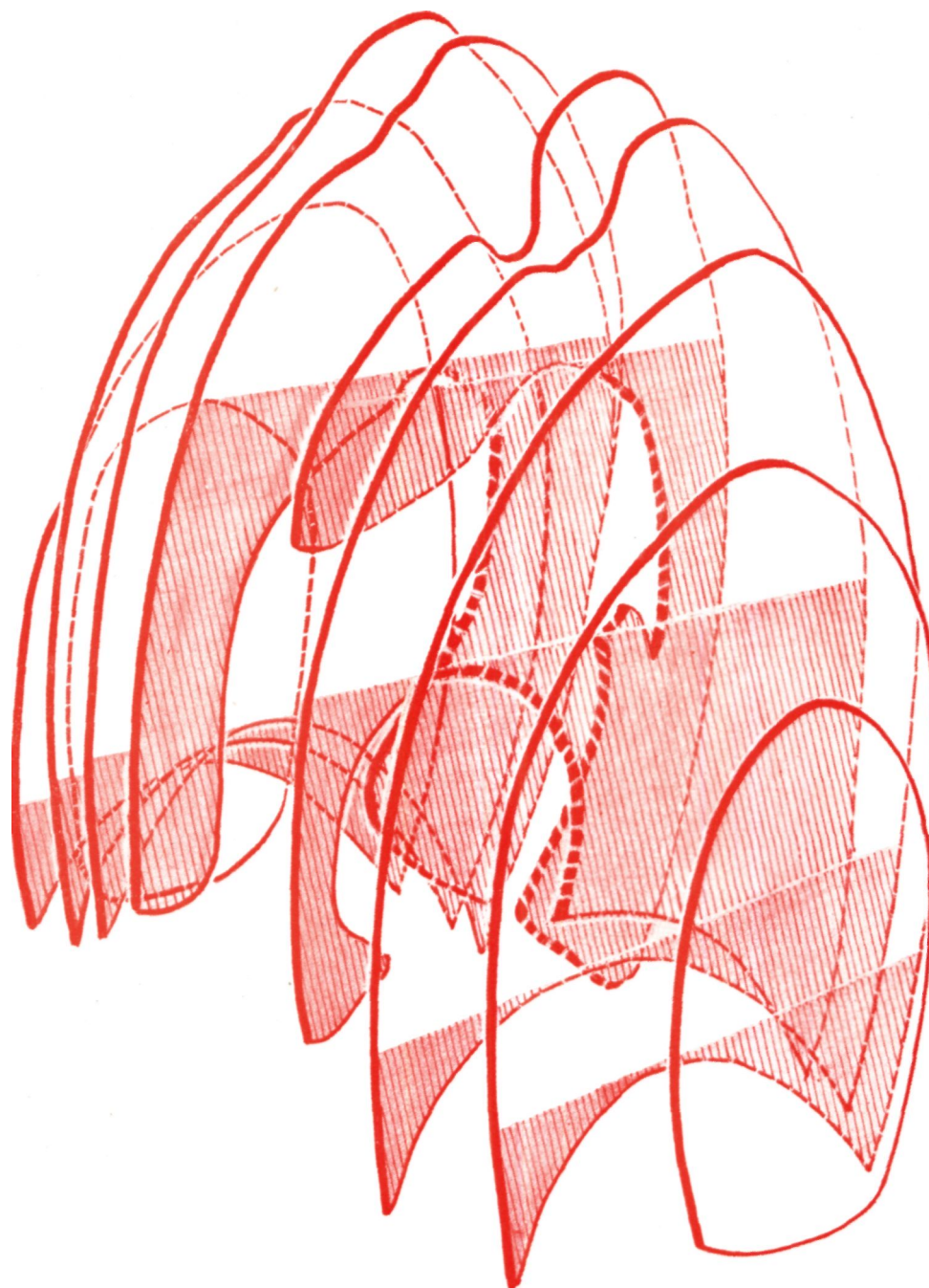


Рис. 57. Латеральные срезы из левого косо го направления.

оказывают образования средостения и само сердце, наглядно видны также левая и правая сердечные ямы. Третий снизу горизонтальный срез пересекает куполу диафрагмы и наглядно видно все то, что уже было сказано в теоретических изложениях в связи с геометрической схемой. В частности, в околопозвоночной области пазуха сильно простирается в медиальном направлении и она здесь имеет гораздо большую массу, чем на вентральной части. Медиальная часть дорзальной пазухи заходит почти в виде полуострова, и дорзальная пазуха сильно приближается к передней. Если бы мы имели между срезами 3 и 4 еще один срез, то в этом срезе две пазухи приближались бы еще

больше друг к другу. На трех последних срезах наглядно видно также и взаимоотношение светлых и темных поверхностей : в нижнем срезе, изображающем только диафрагморреберную пазуху, весьма поразительно проявляется большой сдвиг черных площадей (прикрытых), по сравнению с белыми (прозрачными) площадями. На рис. 55 и 55а вышеописанная модель представлена в левом косо м направлении. В противоположность предыдущему рисунку выявляется, что из этого направления хорошо видна большая масса позади сердечного поля. На третьем снизу срезе, на левой стороне, бросается в глаза большая оттененная поверхность за диафрагмой.

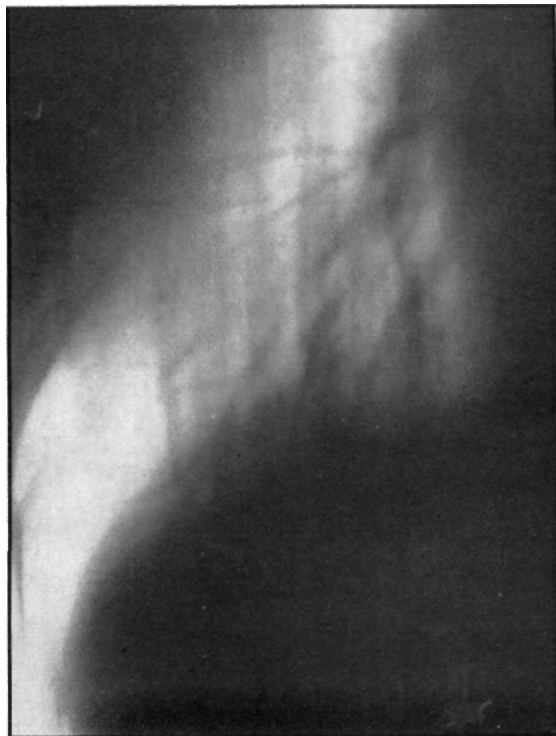
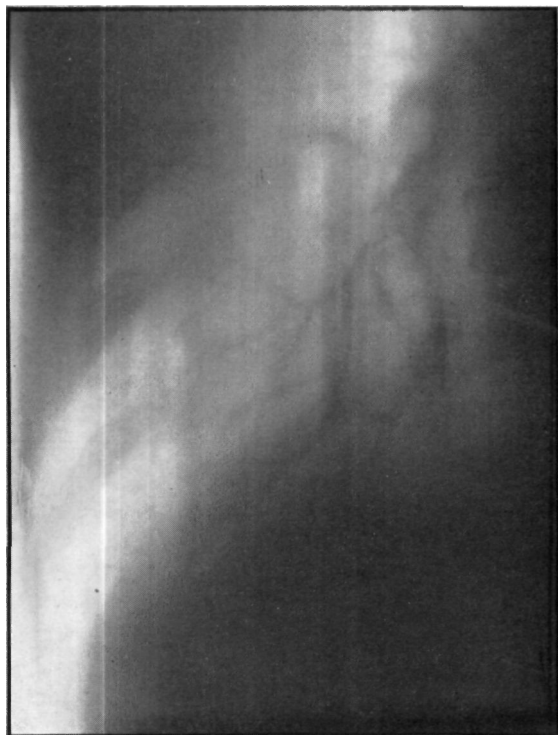
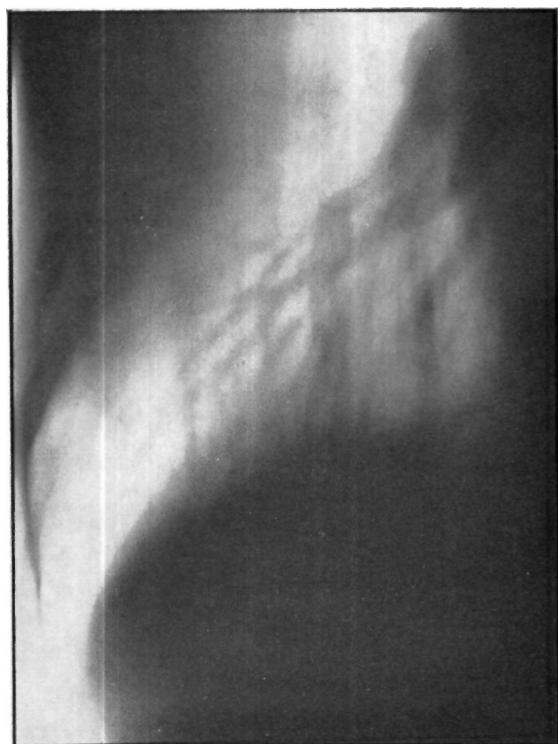


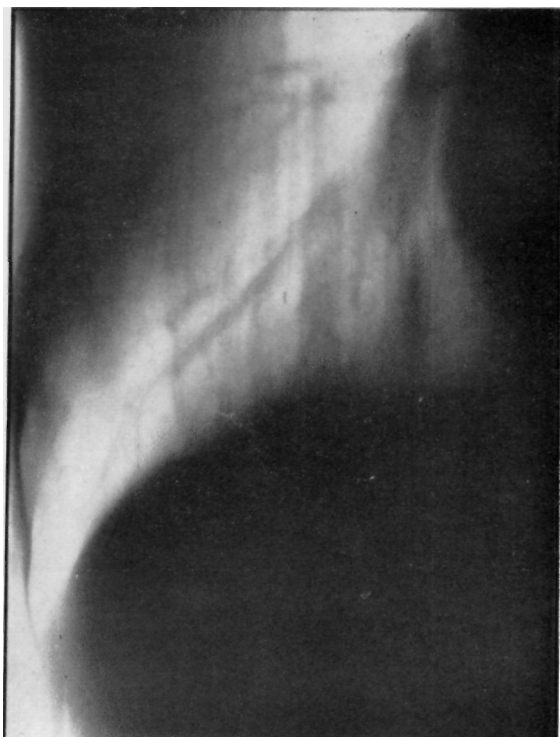
Рис. 58. Рисунки а—д дают при передне—заднем ходе лучей симультанную серию томограмм правой диафрагмы, по направлению со стороны груди — кзади.



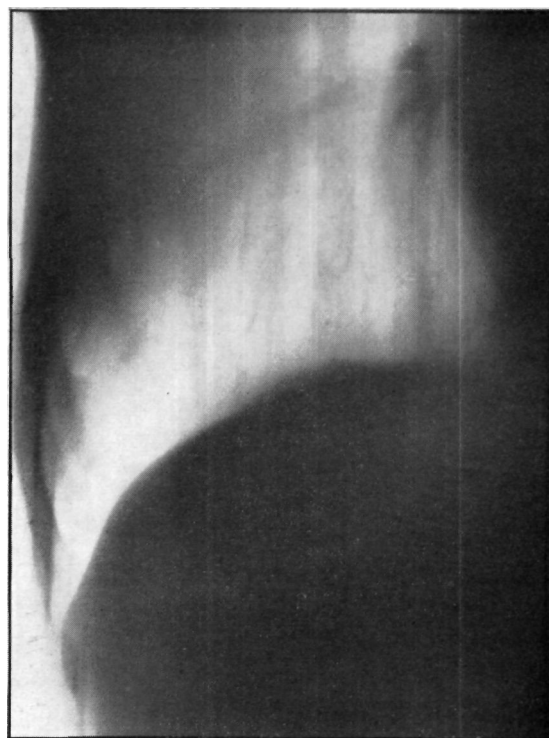
Изготавливалась также модель из пластмассы срезов латерального направления. Они приведены также из правого и левого косых направлений, ибо таким образом можно изобразить не только фронтальную, но и вертикальную и радиальную оси. На этом препарате мы на 10 срезах затемнили оставшиеся прикры-

тыми части. По сравнению с прежней моделью, последняя служит еще лучшим основанием для сопоставления с изображающими пазухи рисунками. В частности следует провести сравнение с рисунком 53, поразительно похожим на картину срезов. На рис. 56 модель приводится из правого косого направления, причем самый наружный срез правой стороны заходит в пазуху, которая совершенно свободна от тени, и следовательно эту часть легкого можно беспрепятственно исследовать. Ее базальная часть совпадает с самой латеральной частью реберной поверхности легкого. Второй срез правой стороны представляет хорошую картину о расположении вентральной и дорзальной пазух, в частности, если сопоставить этот срез с последующими двумя срезами, где значительное простираение задних пазух, по сравнению с передними, весьма поразительно. На основе этой картины можно предполагать, что вследствие данного выравнивающего сдвига наше геометрическое изображение сильно подходит к истине. На этом рисунке более тонких деталей срединной тени нельзя исследовать в такой степени, как в случае горизонтальных срезов, но тень сердца прекрасно видна. На рис. 57 этот же препарат представлен из левого косого направления.

На обеих моделях исчислялись на отдельных срезах прикрытые и «свободные» светлые поверхности, и слагая полученные данные получился тот результат, что приблизительно одна четвертая часть массы легких



Г



Д

прикрыта соседними органами. Другими словами это означает, что при исследовании только с ходом лучей спереди — кзади видна только трехчетвертая часть легкого, а одна четверть остается скрытой.

Для исследования легочных частей, заходящих в диафрагморезервную и диафрагмосредостенную пазухи, самыми пригодными оказались послойные снимки из радиального и бокового направлений.

Однако, симультанные послойные снимки, подобно видимым на чертежах срезам диафрагмы, хорошо документируют напоминающую полушар форму диафрагмы. Конечно, влияющие на форму диафрагмы факторы, в значительной степени могут изменять очертание диафрагмы. Вследствие этого простирающиеся в пазухах «прикрытых», оттененных легочных частей также может оказаться большим или меньшим, чем указанная одна четвертая часть. Изменения формы диафрагмы вследствие дыхательных экскурсий также соответствует тому факту, что эта тонкая плоская мышца располагается в равнodelствующей внутригрудного и внутрибрюшного давлений, и следовательно ясно и то, что при вдыхании объем прикрытых частей меньше, а при выдыхании, при высоком стоянии диафрагмы, эта легочная часть может быть гораздо большей.

В нижеследующих симультанных послойных снимках иллюстрируется очертание отдельных срезов диафрагмы при ее среднем стоянии в форме радиальных и боковых срезов (рис. 58) в качестве полученной *in vivo* документации теоретических размышлений.

Наша цель состоит в том, чтобы на основании препарированного легкого и междолевых щелей представить себе их истинную форму и положение в груд-

ной клетке живого человека. На сагиттальном снимке (рис. 60) хорошо видно, какую большую область занимает сердце за счет полости, где расположено левое легкое. На вентральной поверхности видны лишь маленький отрезок большой междолевой щели над латеральной третью правого купола диафрагмы (60а); на дорзальной поверхности щели видны справа и слева на уровне верхнего средостения (60б).

Рис. 60б представляет дорзальную поверхность легких. Ясно видна незначительная разница в уровне прохождения правой и левой междолевых щелей на их начальном пути — правая большая щель начинается на одно межреберье ближе к основанию легкого. Так как селезенка оказывает меньшее давление на левое легкое, чем большая масса печени — на правое, то первое значительно глубже заходит в область *sinus phrenicostalis*.

Мы сравнивали также междолевые щели правого и левого легкого на различных снимках, изготовленных в фронтальном и косом направлениях.

Кроме большой вариабильности хода самих щелей, существенное влияние на них оказывает форма, величина и положение грудной клетки или легких, так что рисунки лишь схематически представляют их идеальное положение и форму.

Так называемая «большая междолевая щель» (рис. 61), которая хорошо видна на рентгенограмме, начинается справа приблизительно на уровне остистого отростка III грудного позвонка и идет слегка спирально в вентро-каудальном направлении, так что ее проекция на грудную стенку идет сначала вдоль 5-го межреберья, затем вдоль VI ребра и приблизительно на расстоянии трех поперечных пальцев латерально от

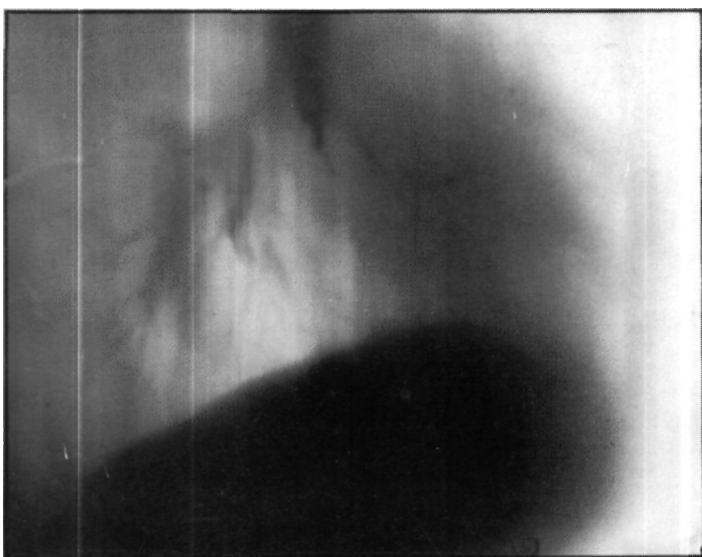
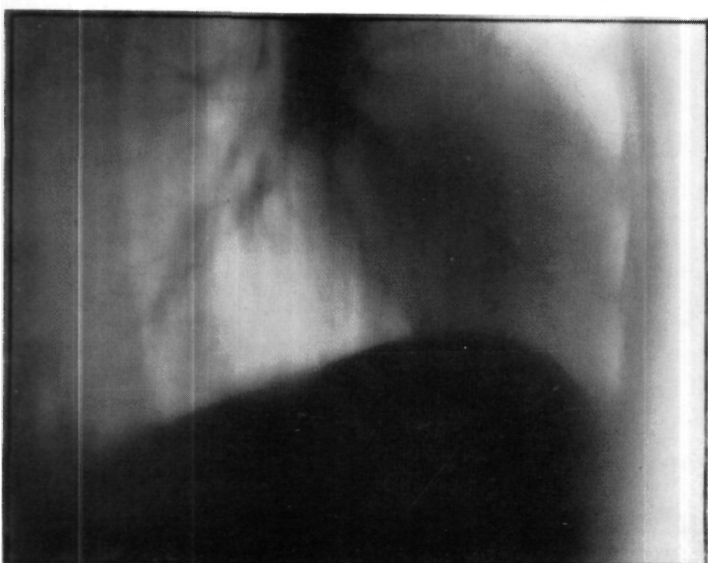


Рис. 59а—д. Симульная серия томограмм правой диафрагмы при ходе лучей слева-направо.

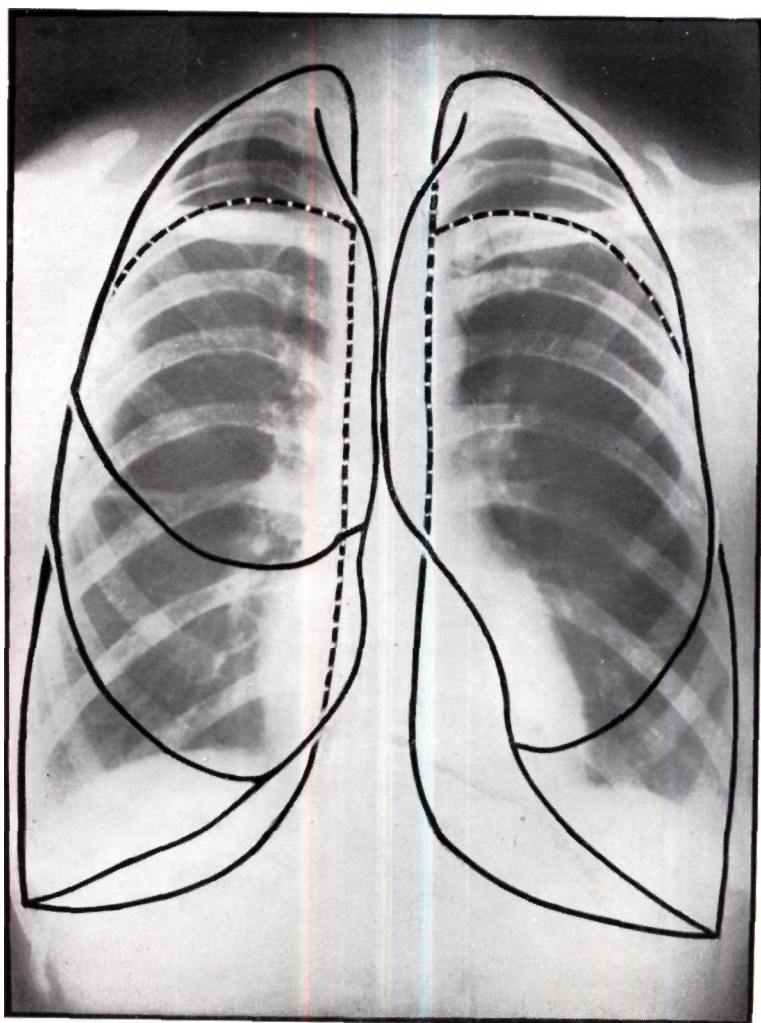
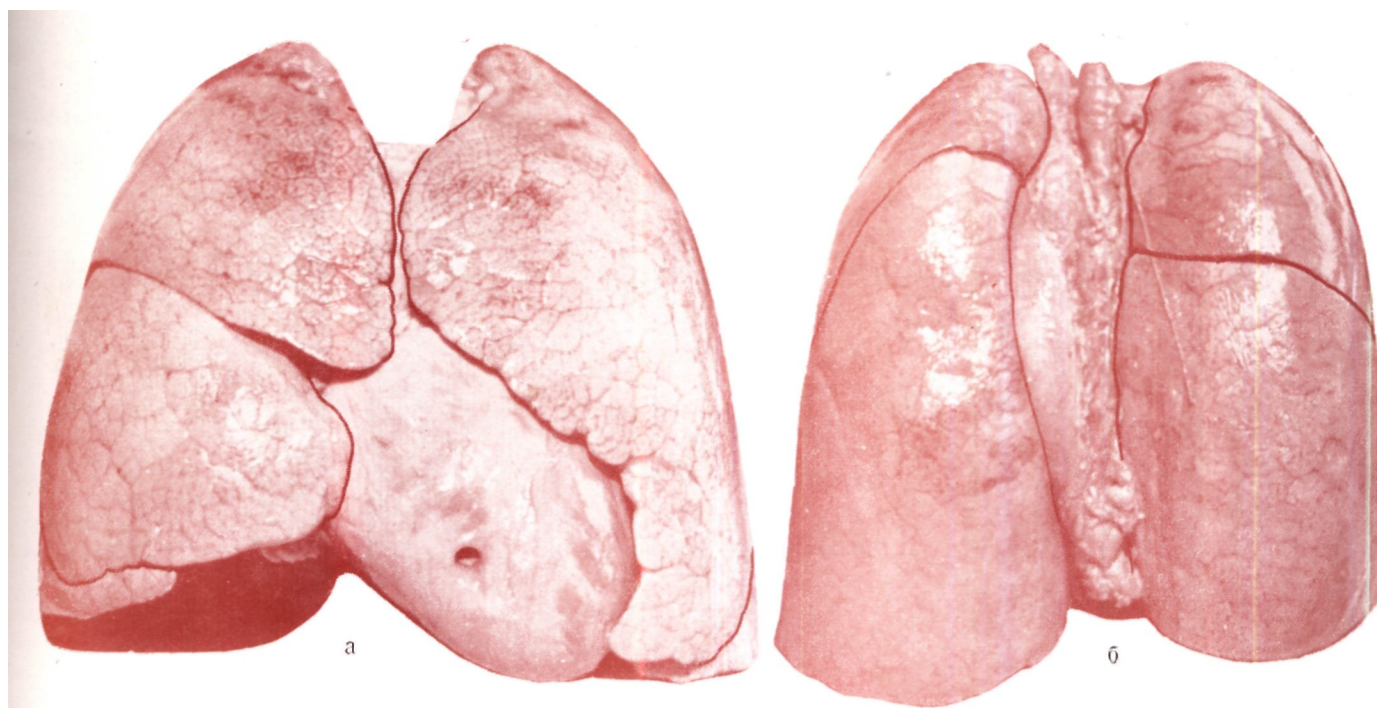


Рис. 60. Картина сердечно-легочного препарата. Положение и взаимоотношение обеих легочных долей и сердца, вид спереди (а) и сзади (б). Внизу задне—передняя рентгенограмма.

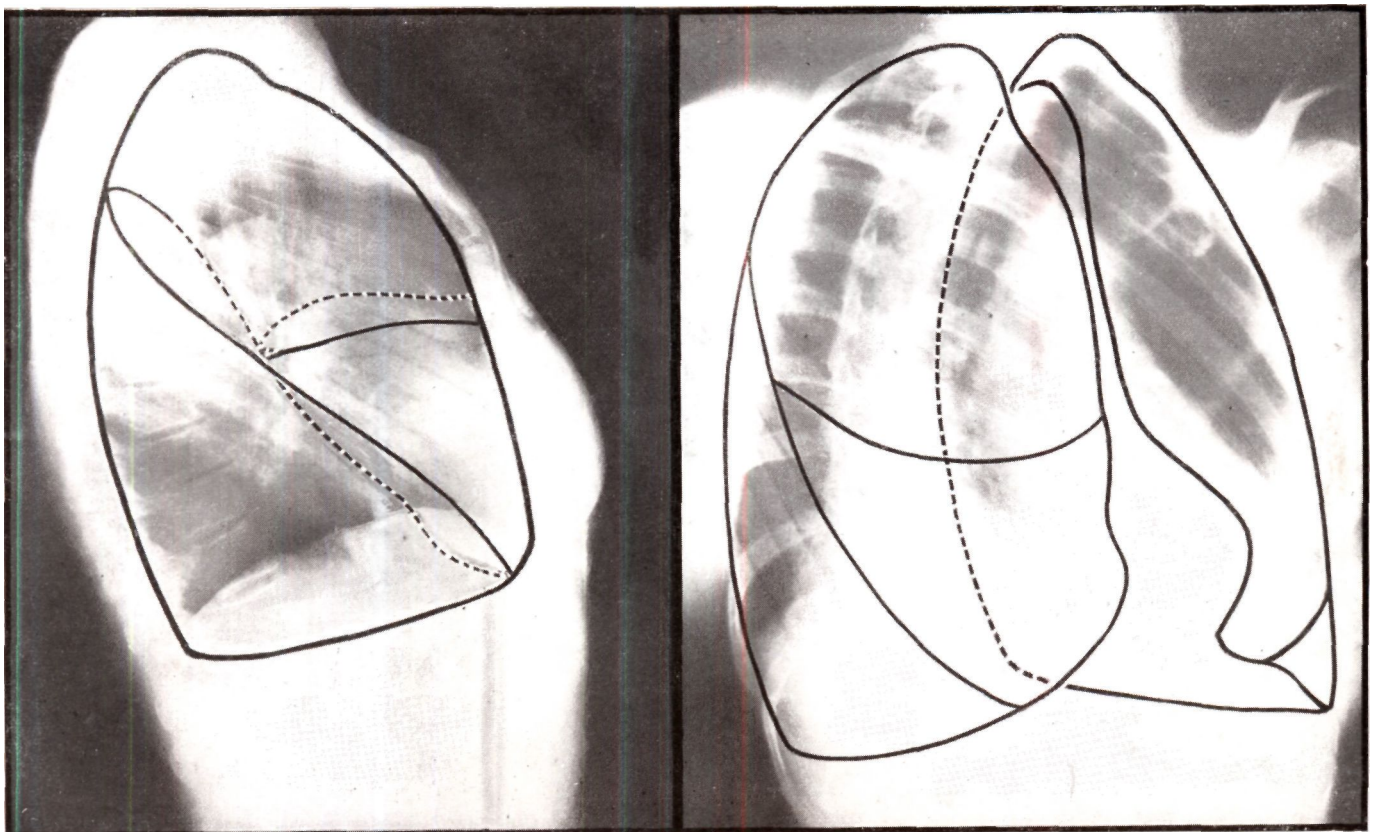
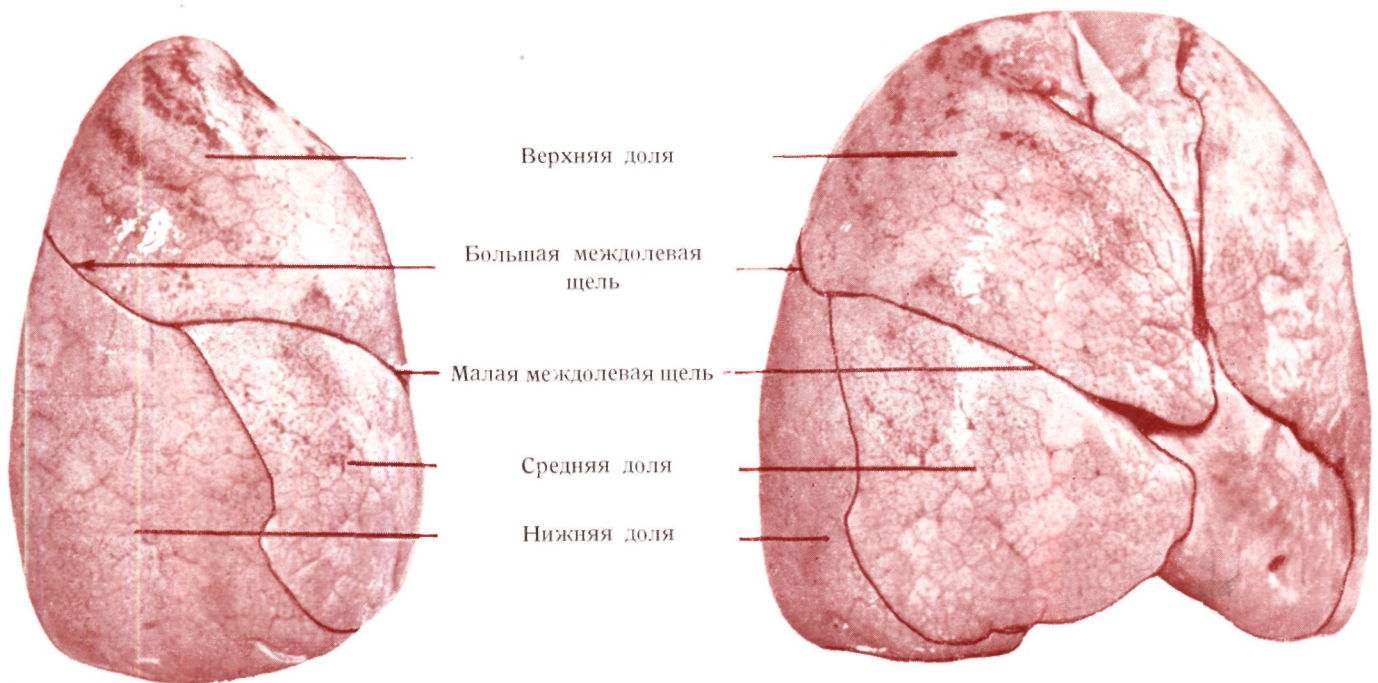


Рис. 61. Правое легкое, вид сбоку (а) и в левом косом положении (б).

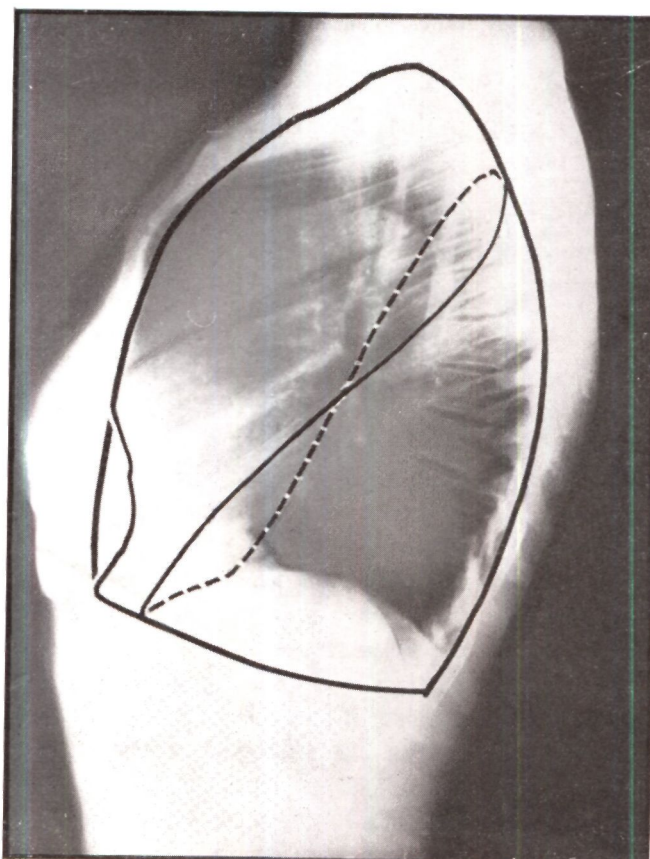
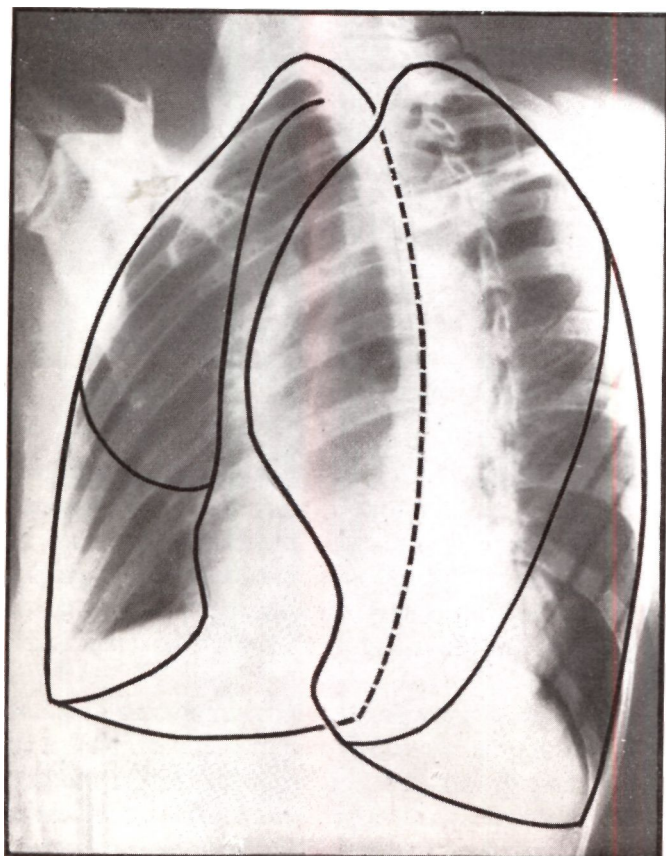
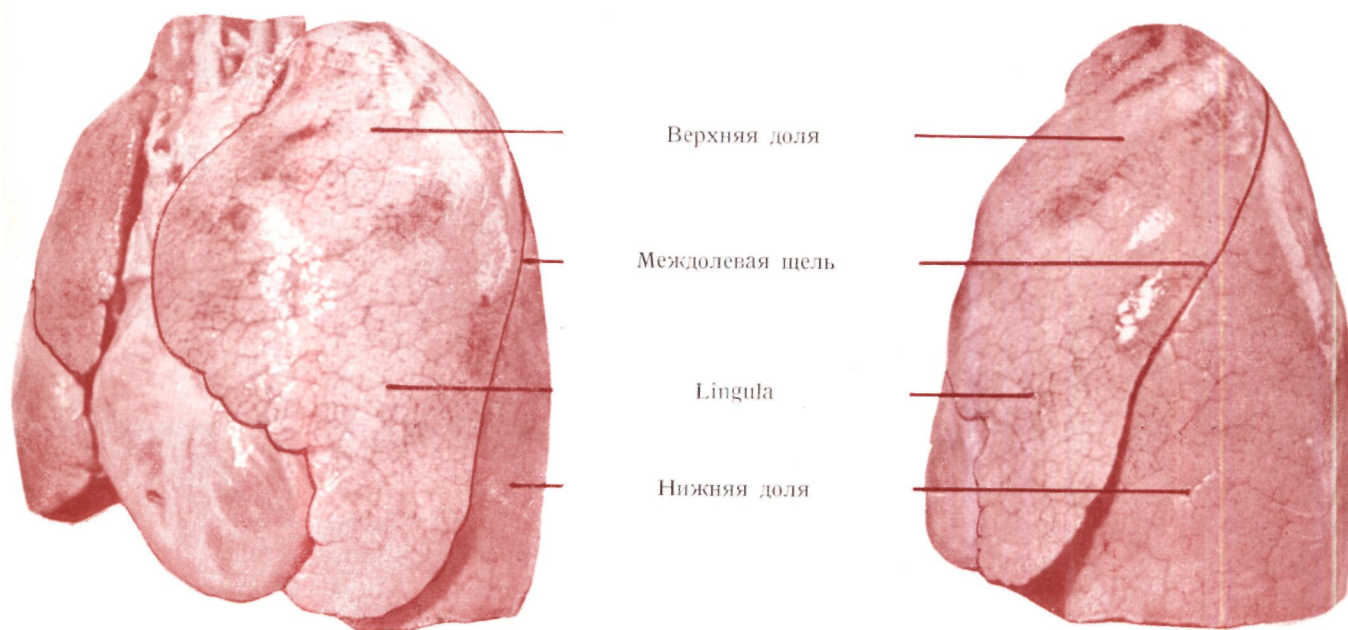


Рис. 62. Левое легкое в правом (II) косом положении (б). Внизу соответствующие рентгенограммы.

грудины достигает границы хрящевой части VI—VII ребер.

Правая «малая междолевая щель», идущая между правой средней и верхней долями, начинается от подмышечной линии приблизительно в 4—5-ом межреберье; ее проекция идет, слегка поднимаясь, вентрально и кончается у мужчин приблизительно на уровне соска (рис. 62). Левая междолевая щель несущественно отличается от правой. Расхождения во взглядах различных авторов (Лушка, Вель, Йоссел, Валдеиер, Браус, Феликс) можно объяснить вариабельностью этой щели. Положение междолевых щелей меняется не только во время дыхания, но и вследствие рубцовых процессов; особенно поразительна изменчивость положения малой щели, она иногда смещается в кранио-каудальном направлении на 2—3 см. Купол диафрагмы справа и слева иногда прикрывает базальный отрезок большой щели, так что даже фронтальный снимок не позволяет хорошо рассмотреть эти участки легкого. Иногда краниальные участки большой щели прикрываются тенью плечевого пояса.

Положение и протяженность междолевых щелей вариабельны. Из работ, посвященных этому вопросу, следует упомянуть монографию д'Ура и сообщение Медлара, который подробно исследовал междолевые щели и на основании изучения 1200 трупов установил следующую частоту полных и неполных междолевых щелей в правом и левом легких.

	I о/ '» /о	II о/ '>' > /о	III о/ '''' /о
Правая большая щель	69,2	25,6	4,8
Правая малая щель	37,7	17,1	45,2
Левая щель	82,1	10,6	7,3

К I группе Медлара отнес те случаи, в которых междолевые щели обнаруживались в полной форме, ко II группе относились щели неполной формы, а к III — щели, длина которых была меньше половины обычной.

При распределении по группам критерием служила возможность свободного отделения долей друг от друга. В части случаев отсутствие междолевых щелей можно, конечно, отнести за счет сращений, возникших в результате завершившегося патологического процесса. Правда, во многих случаях, описанных Медларом, междолевые щели удается выявить и после распространенного туберкулезного процесса или абсцесса легкого, а в тех случаях, когда на рентгенограмме видна междолевая мозоль, эти щели при вскрытии часто не удается обнаружить.

Во избежании диагностических ошибок необходимо учитывать, что часто встречаются и межсегментарные щели, которые рентгенологически отличаются от междолевых щелей лишь по локализации (подробно об этом будет сказано ниже). Медлар на своем материале обнаружил такие «добавочные щели» в правой нижней доле в 21 случае, в правой верхней доле в 3, в левой нижней доле в 2 и в левой верхней доле в 18 случаях; добавочную щель, соответствующую непарной доле, он обнаружил в 7 случаях. Пред-

ставляет интерес наблюдение Медлара, что «добавочные щели» имеют наследственный характер; так, он нашел у отца и двух детей на правой стороне «добавочные щели», таким образом, в упомянутом выше 21 случае эта самая представлена тремя случаями.

В связи с вариабельностью уровня начала междолевых щелей следует указать на то, что большая щель может начинаться не только на высоте I ребра, но и на высоте II ребра, и даже гораздо более каудально на высоте VI ребра. В основе вариабельности положения малой щели лежит вариабельность правой средней доли, а именно то обстоятельство, что она в одних случаях образует полосу шириной 2—3 см, а в других — простирается по парастерпальной линии краниально до 2—3 межреберья.

Диафрагма оказывает большое влияние не только на форму нижней доли, но и на положение междолевых щелей. Эта тема, и в частности вопрос об изгибе базальной плевры и ее границах у диафрагмы, хорошо освещены в работах Баршонь, Коппенштейн, Брунетти, Ленардучи, Неймана, Отто-нелло, Палмиэри, Пелтасона и т. д. С точки зрения положения междолевых щелей в общем имеют значение три типа диафрагмы: а) нормальная, б) гипертоническая, высокостоящая диафрагма, образующая приблизительно параболическую дугу, и в) диафрагма эмфизематозного типа; в последнем случае вследствие горизонтального положения диафрагмы может произойти значительное смещение междолевых щелей при отсутствии патологического процесса.

Прилежащая к диафрагме нижняя доля легкого принимает формы поверхности диафрагмы, и в зависимости от того, к какому из упомянутых типов относится диафрагма, весьма различно положение входящих в *sinus phrenicocostalis* частей легкого, а одновременно также и положение междолевых щелей. То же относится, конечно, и к *sinus paravertebral*, который заходит гораздо глубже, чем принято думать.

Протяженность паравертебрального синуса особенно хорошо видна на томограммах, снятых после введения воздуха в окологочечную клетчатку; при этом хорошо видна медиальная тень диафрагмы, распространяющаяся до поясничных позвонков (рис. 67—68).

Так как в действительности диафрагма может оказывать лишь незначительное положительное сопротивление давлению в грудной и брюшной полости и в зависимости от давления в этих полостях стоит выше или ниже, то ее тип в течение жизни может изменяться, что ведет также к значительному изменению в положении междолевых щелей. Исходя из этих фактов, можно при рентгенологическом исследовании грудной клетки дать соответствующее объяснение необычайно высокому или низкому положению междолевых теней.

На технически безупречных снимках в отдельных случаях можно отчетливо видеть нормальную междолевую плевру. Она особенно хорошо видна в области малой щели, в форме тонкой, как волос, штрихоподобной тени. Вопрос о том, видна ли на рентгенограмме тень нормальной междолевой плевры, долгое время

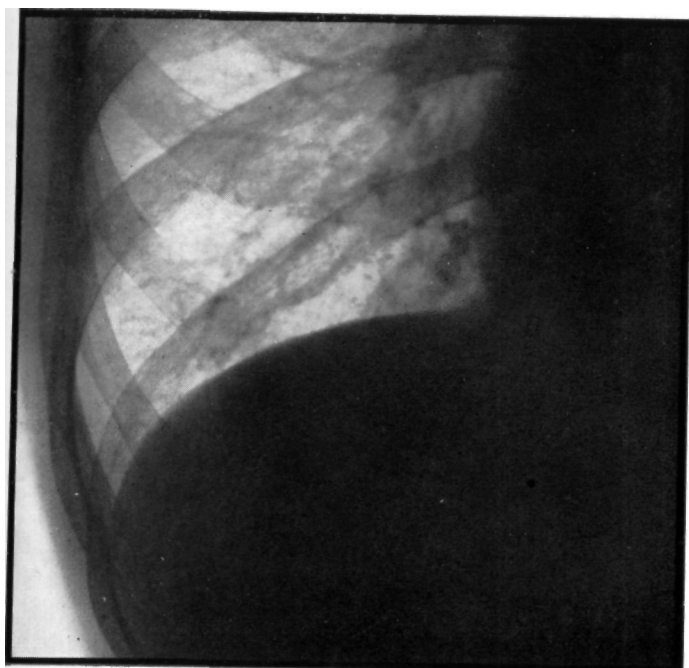


Рис. 63.

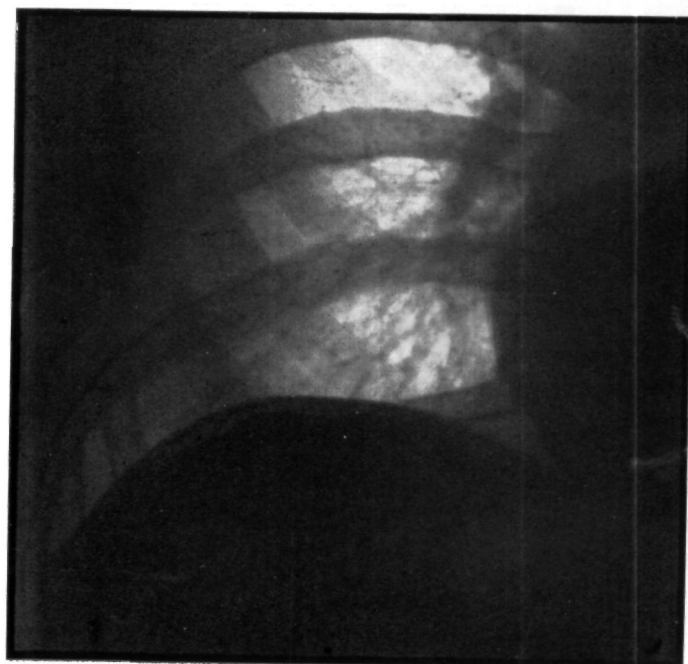


Рис. 64.

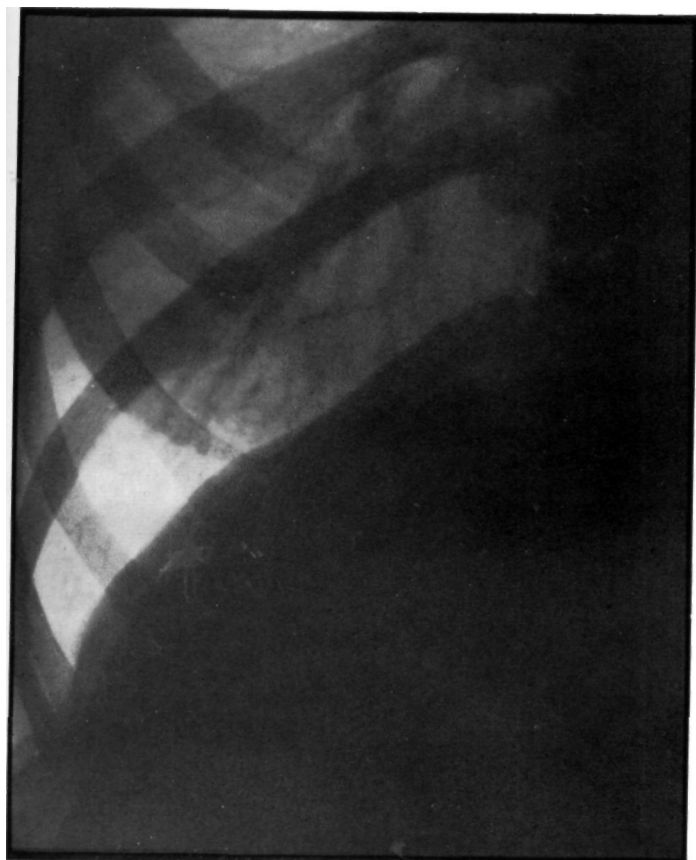


Рис. 65.

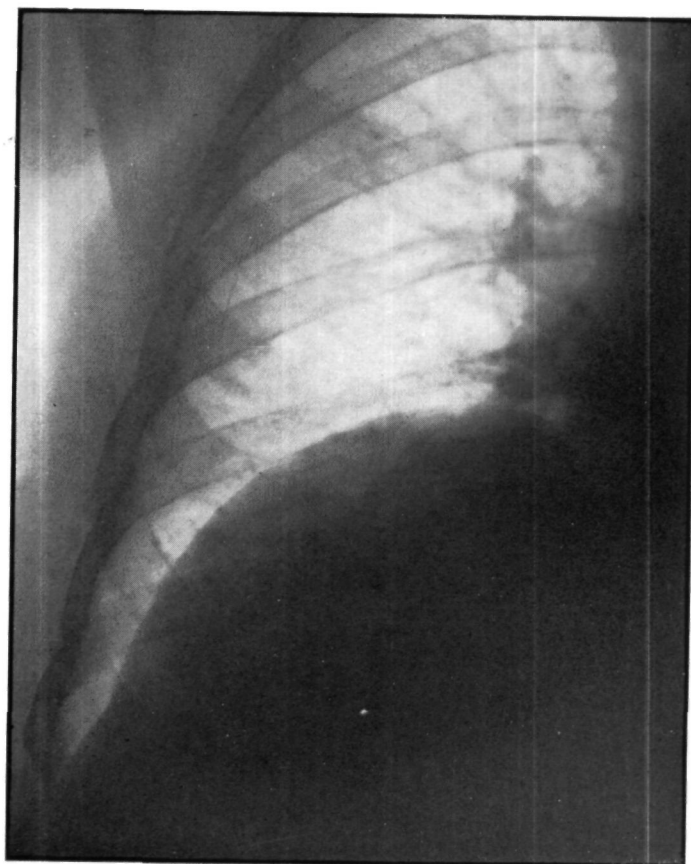


Рис. 66.

дебатировался. Мнения по этому вопросу разделились. Крецелиус на основании рентгенологических исследований, данных вскрытия и рентгенанатомических сопоставлений указывает следующее: В ряде случаев мы видели резко очерченную, горизонтальную границу между верхней и средней долями, которые

были приняты за нижние шварты; вскрытие не подтвердило этого предположения, так как легочная плевра оказалась совершенно нормальной.

Следовательно, если лучи орторентгенографно попадают в область междолевой щели и если висцеральная плевра несколько утолщена, то междолевая

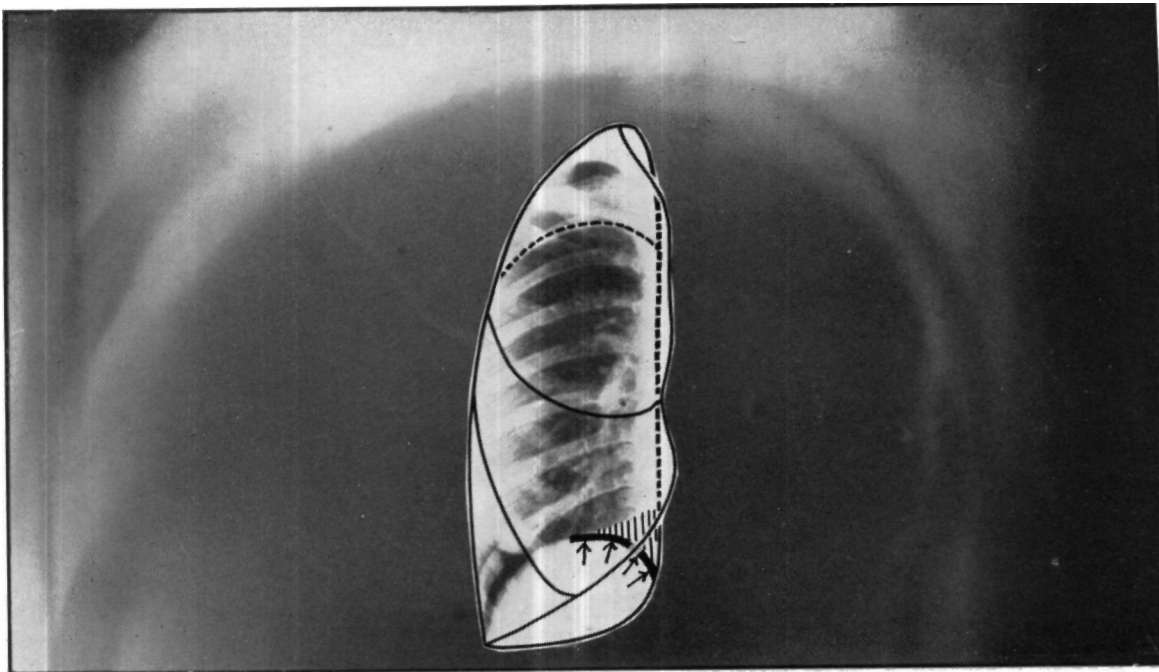


Рис 67,

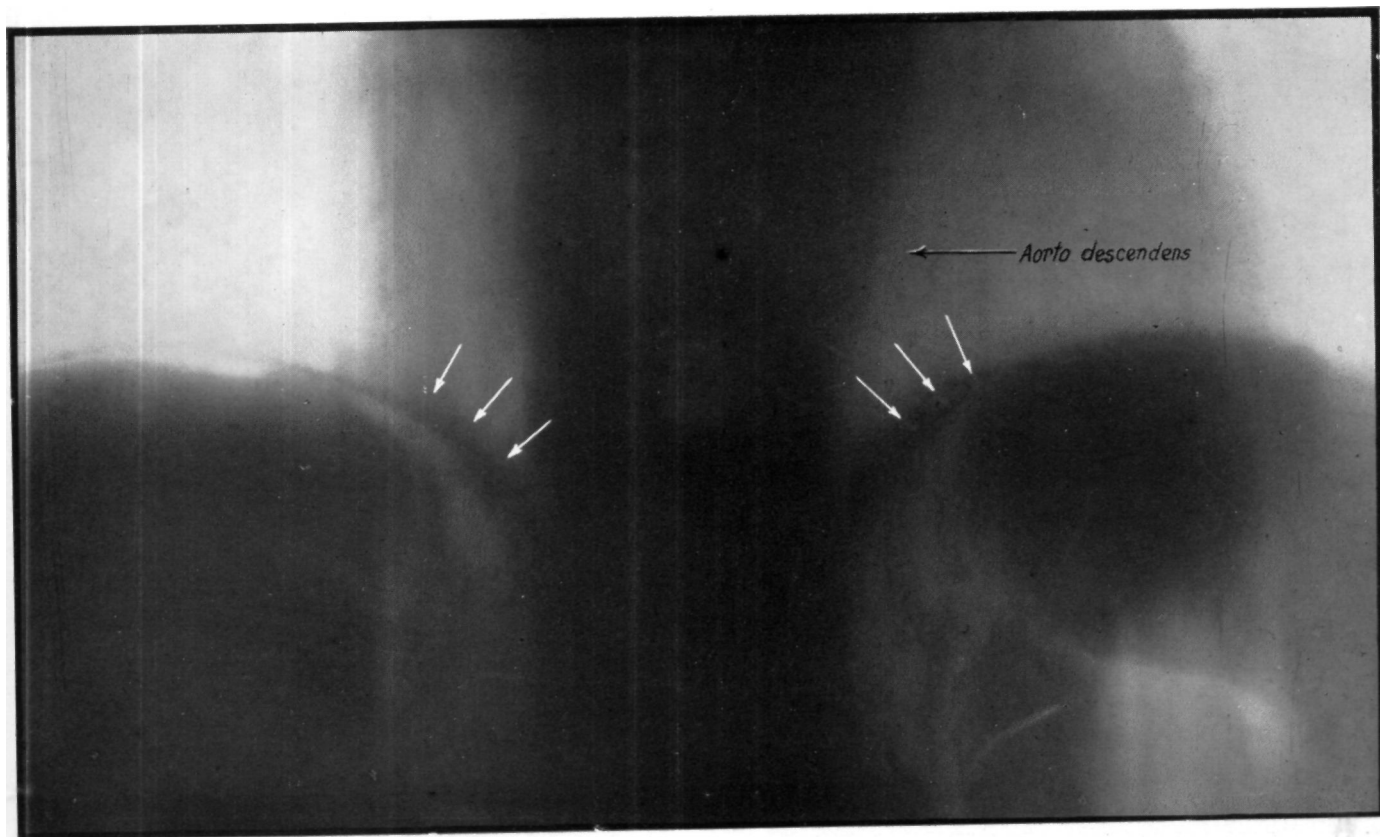


Рис. 68.

плевральная мембрана малой щели может дать тень и при отсутствии патологических изменений.

На форму диафрагмы, как известно, влияют соседние брюшные органы, главным образом печень. В соответствии с характерными типами грудной клетки в известных пределах наблюдаются определенные

индивидуальные различия в форме и растяжении диафрагмы. Так, например, диафрагма гипертонического типа существенно отличается от диафрагмы астенического типа. Совершенно очевидно, что и в пределах одного типа имеются существенные различия в конфигурации диафрагмы.

Нет необходимости специально подчеркивать, что правый купол диафрагмы нельзя считать простым отражением левого.

На рис. 63—64 изображены два случая так называемого «нормального» стояния диафрагмы, которые отличаются по ее конфигурации. Сразу бросается в глаза, что так называемая нормальная диафрагма имеет дугообразную, слегка эллиптическую форму. Чем больше внутрибрюшное давление, тем меньше поперечный диаметр грудной клетки и тем более выпукла диафрагма.

Мы рассматриваем здесь диафрагму лишь постольку, поскольку она имеет значение для анатомии легкого. Поэтому мы не даем точного анализа тени диафрагмы.

На рис. 65 изображена диафрагма при эмфизематозном типе грудной клетки; при этом типе

видимая на рис. 64 параболическая дуга диафрагмы полностью потеряла свою вогнутость и в соответствии с повышенным внутригрудным давлением и малым внутрибрюшным сопротивлением становится выпуклой или выявляется в виде горизонтальной линии.

На рис. 66 видна диафрагма крайнего гипертонического типа. На рисунке ясно видно, что латеральная часть нижней доли глубоко заходит в реберно-диафрагмальный синус, так что дорзальные участки почти целиком прикрыты тенью печени.

Введение воздуха в околопочечную или забрюшинную клетчатку очень помогает исследованию медиальных отделов диафрагмы, особенно в сочетании с томографией. На рис. 67—68 приведены томограммы области почек после введения воздуха в околопочечную клетчатку; хорошо видны форма и протяженность медиального синуса диафрагмы.

УЧЕНИЕ О БРОНХАХ

БРОНХИАЛЬНАЯ СИСТЕМА ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ И ТЕРМИНОЛОГИЯ

В предыдущей главе мы обсуждали с анатомической и рентгенологической точек зрения слои, окружающие органы грудной полости и верхнего средостения. Теперь мы можем подробнее остановиться на рентгенанатомии органов грудной полости. В отличие от других топографоанатомических описаний здесь органы грудной полости описываются в первую очередь с точки зрения рентгенологии. Наш метод до известной степени подобен методу скульптора, который сначала создает металлический остов будущей скульптуры, а потом пользуется наполнителем. В наших описаниях мы также попытаемся создать сначала представление об остове, а потом построим на нем сложную систему грудных органов.

Таким остовом может служить бронхиальная система, отчасти потому, что трубчатые образования грудной клетки и легочная ткань покоятся на этой эластичной системе и ее окружают, а отчасти потому, что распознавание и изображение этой системы доступны для рентгенологического исследования.

При описании мы попытаемся отказаться от топографоанатомического принципа, согласно которому отдельные органы рассматриваются в зависимости от различных доступов, а также от принципа хирургической анатомии, которая ориентируется на отдельные типы операции. Наша цель состоит в том, чтобы изобразить с рентгенологической точки зрения взаимоотношения органов и бронхиального дерева в пространстве.

Зная разветвления бронхиальной системы можно построить картину всей сетчатой структуры легкого, в которой бронхиальное дерево занимает определенное место.

Мы стремимся подойти к этой цели с различных сторон; с одной стороны, чтобы лучше объяснить почти закономерные основные принципы распределения этой сложной системы, а с другой — чтобы уничтожить ту пропасть, которая существует между анатомическими препаратами и клиникой или же обычными методами исследований.

Наши анатомические препараты мы рассматривали с клинической точки зрения и при их изготовлении следовали тому основному принципу, согласно которому результаты исследований, проведенных на извлеченных препаратах, следует применять в топографической анатомии с самой большой осторожностью. Мы пришли к тому убеждению, что совершенное топографоанатомическое исследование бронхиальной системы осуществимо на живом, путем

изготовления серии рентгенограмм с введением в бронхи контрастного вещества.

Ввиду того, что бронхографическим методом нельзя исследовать сразу всю бронхиальную систему на живом, то это исследование необходимо провести на трупе; причем необходимо каким-то путем фиксировать легкие в не вскрытой грудной полости, чтобы они сохраняли свою первоначальную форму. Мы исходим из этих соображений. (Раньше коррозионные препараты изготовлялись после извлечения легких из грудной клетки и погружения их в воду; при этом они подвергались значительным искажениям.) Наши исследования мы проводили на таких легочных препаратах. В дальнейшем мы излагаем полученные результаты в определенной последовательности.

1. Приводятся коррозионные препараты бронхов, при изготовлении которых бронхиальная система фиксированного *in situ* сердечно-легочного препарата заполнялась раствором пленки, так что бронхи сохранили такое положение, как у живого.

2. Далее приводятся рентгеновские снимки сердечно-легочного препарата. Этот препарат, извлеченный из грудной клетки, был исследован лишь после заполнения бронхиальной системы контрастной массой.

3. Приближение к условиям клиники достигалось тем, что бронхиальная система заполнялась контрастным веществом *in situ* при нераскрытой грудной клетке; для получения пространственного изображения изготовлялись типичные задне-передние стереоснимки, а бронхиальное дерево изучалось в правом и левом косых положениях, следовательно в трех измерениях.

4. Для сравнения рентгенологических и анатомических данных фиксированный препарат извлекали из грудной полости и изучали заполненную контрастной массой бронхиальную систему. После изготовления обзорных снимков легкого или бронхиальной системы готовились срезы толщиной 1 см причем плоскости срезов были как фронтальными, так и сагиттальными; затем получали рентгенограммы этих отдельных слоев.

5. Следующий этап состоял в том, что коррозионный препарат бронхов покрывали соответствующей контрастной массой и готовили рентгенограммы и томограммы такого препарата. Полученные таким образом снимки затем сравнивали с деталями коррозионного препарата.

6. Дальнейший этап исследования состоял в бронхографическом изучении физиологического состояния бронхиальной системы живого человека; для

этого изучались йодуронбронхограммы живых людей в более чем 200 случаях.

Специальное внимание уделяли тому, чтобы выяснить, сколько бронхиальных разветвлений и на каких местах выявляется без контрастного вещества.

Современный метод исследования бронхов с начала нашего столетия связан с именем А. В. Мельникова. Работа Мельникова (1922) была основополагающей, она ознаменовала начало развития подробной анатомии бронхов. Особую ценность его работе придает также то, что он дополнил свои анатомические исследования системы бронхов и кровеносных сосудов рентгенологическими исследованиями, а также тем, что он проанализировал более 100 замороженных препаратов. Его исследования особенно ценны еще и потому, что в отличие от Аэбы и Нарата, которые занимались главным образом бронхиальной системой, он распространил свои исследования и на систему кровеносных сосудов. Мы полностью присоединяемся к сформулированному им в 1923 г. положению: «Не существует ни одного труда, в котором был бы точно описан ход внутрилегочных сосудов». Мельников подверг детальному изучению 130 препаратов легких и, кроме отдельных замороженных срезов грудной клетки, изготовил рентгенограммы и стереоснимки кровеносных сосудов легких, заполненных контрастной массой, что позволило изучить пространственные отношения. Исследования Мельникова должны были удовлетворить требования хирургии, так как он проводил их на кафедре оперативной хирургии в Ленинграде под руководством проф. Шевкуненко. Рентгенанатомической стороне вопроса он уделял меньше внимания, но тем не менее его данные относительно разветвлений легочной системы еще и сейчас являются основополагающими, вполне обоснованными и по сравнению с ранее известными схематическими описаниями весьма подробными. Его данные относительно бронхиальной системы действительно действительны и сейчас: «Мои исследования со всей достоверностью показывают, что бронхи чрезвычайно вариабильны; даже не во всех случаях удается найти признаваемые всеми авторами 10 правых и 9 левых ветвей; их число крайне изменчиво; к тому же иногда одна и та же область снабжается ветвями другого бронха».

Аналогичный метод исследования применил Брокк (1942) в 180 случаях, Бойдеи и многие другие исследователи, среди которых необходимо назвать Люсьена и Хернгейзера. В результате многих пространственных и специальных работ все яснее стало анатомическое описание бронхиальной системы. Именно ввиду существования многочисленных вариантов нельзя создать устойчивую общепринятую схему строения бронхиальной системы.

Прежде чем разбирать подробности, необходимо указать на то, что бронхология сравнительно новая наука. Этим можно отчасти объяснить отсутствие окончательной терминологии. Даже в анатомических работах, опубликованных менее 10 лет тому назад, бронхиальная система дается схематично. С расширением бронхоскопического исследования возникла необхо-

ТАБЛИЦА 1

Мельников (1922/23)

Правая сторона

1. Superior
2. Posterior
3. Inferior
4. Interlobaris
5. Mediastinalis
6. Apicalis
7. Descendens
8. Obliqu. angul.
9. Prof. ant.
10. Prof. post.

Левая сторона

1. Ascendens I.
2. Ascendens II.
3. Transvers. mediast.
4. Obliqu. inf.
5. Obliqu. marg.
6. Apic. seu asc.
8. Desc. angul.
9. Prof. ant.
10. Prof. post.

Крамер — Глазе (1932)

Правая сторона

1. Apicalis
2. Anterior
3. Axillaris
4. Paravertebralis
5. Anterior
6. Axillaris
7. Apicalis
8. Paravertebralis
9. Postero-lateralis
10. Antero-lateralis
11. Medialis (infracardialis)

Левая сторона

1. Apicalis
2. Anterior
3. Axillaris
4. Paravertebralis
5. Anterior
6. Axillaris
7. Apicalis
8. Paravertebralis
9. Postero-lateralis
10. Antero-lateralis
11. Medialis (infracardialis)

ТАБЛИЦА 1

Брокк	Лисьен, Гранжерар, Балзак, Вебер (1930—1935)	Джексон-Хубер (1934)	Французское общество по изучению патологии дыхания (1945)
Правая сторона	Правая сторона	Правая сторона	Правая сторона
1. Apical 2. Subapical 3. Pectoral 4. Lateral 5. Medial fi. Apical 7. Subapical 8. Cardiac 9. Anterior basal 10. Middle basal 11. Posterior basal	1. Apicalis 2. Dors. sup. 3. Ventr. sup. 4. Extern, med. 5. Ventr. med. 6. Dors. inf. 7. Infracard. 8. Ventr. inf. I. 9. Ventr. inf. II. 10. Terminal.	1. Apical 2. Posterior 3. Anterior 4. Lateral 5. Medial 6. Superior 7. Subsuperior 8. Medial basal 9. Anterior basal 10. Lateral basal 11. Posterior basal	1. Apicalis 2. Posterior 3. Anterior 4. Lateralis 5. Anterior 6. Apicalis 7. Medialis 8. Anterior 9. Lateralis 10. Posterior
Левая сторона	Левая сторона	Левая сторона	Левая сторона
1. Apical 2. Subapical 3. Pectoral 4. Superior ling. 5. Inferior ling. 6. Apical 7. Subapical 8. Anterior basal 9. Middle basal 10. Posterior basal	1. Apicalis 2. Dors. sup. 3. Ventr. sup. 4. Ventr. med. 5. Ventr. med. inf. 6. Dors. inf. 7. Infracard. 8.) 9. | Terminal 10.	1+2. Apico-posterior 3. Anterior 4. Superior ling. 5. Inferior ling. 6. Superior 7. Subsuperior 8. Medial basal 9. Lateral basal 10. Anterior basal 11. Posterior basal	1+2. Apico-posterior 3. Anterior 4. Superior 5. Inferior 6. Apicalis 7+8. Anterior 9. Lateralis 10. Posterior
Отоларингологическая секция (Гонолулу, 1948)	Международная отоларингологическая конференция 1949 (Эссер — Шинц)	Линберг, Нельсон, Бакулев, Лернер (1949)	Кашшан (1950)
Правая сторона	Правая сторона	Правая сторона	Правая сторона
1. Apicalis 2. Subapicalis 3. Anterior 4. Lateralis 5. Anterior 6. Apic. +• subapic. 7. Cardialis 8. Basal ant. 9. Basal lat. 10. Basal post.	1. Apicalis 2. Posterior 3. Anterior 4. Lateralis 5. Medialis 6. Superior (apic.) 7. Cardiacus 8. Basal ant. 9. Basal lat. 10. Basal post.	1. Apic. 2. Ant. lat. 3. Post. lat. 4. Ant. med. 5. Ant. pont. lat. 6. Superior 7. Inferior 9. Ant. med. 10. Ant. lat. 11. Post. med. 12. Post. lat.	1. Apic. ant. 2. Apic. post. 3. Pectoralis (axillaris subsegm.) 4. Sternocardialis 5. Mammarris 6. Dors. I—II. 7. Bas. med. 8. Bas. ant. 9. Bas. lat. subsegm. 10. Bas. post.
Левая сторона	Левая сторона	Левая сторона	Левая сторона
1. Apicalis 2. Subapicalis 3. Anterior 4. Lateralis 5. Anterior 6. Apic. + Subapic 7. Cardialis 8. Basal ant. 9. Basal lat. 10. Basal post.	1. Apicalis 2. Posterior 3. Anterior 4. Superior lingulae 5. Inferior lingulae 6. Superior (apic.) 8. Basal ant. 9. Basal lat. 10. Basal post.	1. Apic. 2. Ant. lat. 3. Post. lat. 4. Ant. med. 5. Ant. lat. 6. Superior 7. Inferior 9. Ant. med. 10. Ant. lat. 11. Post. med. 12. Post. lat.	1. Apic. ant. 2. Apic. post. 3. Pectoralis (axillaris subsegm.) 4. Ling. sup. 5. Ling. inf. 6. Dors. I—II. 7. Bas. med. (subsegm.) 8. Bas. ant. 9. Bas. lat. (subsegm.) 10. Bas. post.

ТАБЛИЦА 2.

Процентные отношения различных типов ветвления бронхиальной системы

На основании исследования 176 коррозионных препаратов К а ш ш а и установил следующие процентные отношения различных типов ветвления долевых бронхов:

Правая верхняя доля	
	%
Разветвление долевого бронха на три ветви (трифуркация)	65,8
Разветвление долевого бронха на две ветви (бифуркация)	25,0
Разветвление долевого бронха на четыре ветви	8,0
Наличие двух долевых бронхов	
Левая верхняя доля	
Разветвление долевого бронха на две ветви	88,2
Разветвление долевого бронха на три ветви _____	10,6
Наличие двух долевых бронхов	1,2
Правая средняя доля	
Разветвление долевого бронха на две ветви	97,0
Разветвление долевого бронха на три ветви	3,0
Lingula	
Разветвление долевого бронха на две ветви в различных вариантах	96,3
Разветвление долевого бронха на три ветви	3,7
Правая нижняя доля	
Разветвление долевого бронха на пять ветвей	57,0
Разветвление долевого бронха на шесть ветвей	40,6
Отклоняющиеся варианты	2,4
Левая нижняя доля	
Разветвление дол. бронха на 5 сегментарных бр.	75,8
Отклоняющиеся варианты	24,2

димось интенсивнее заняться описательной и топографической анатомией бронхов и создать общепринятую, служащую практическим целям терминологию. Работа по созданию такой терминологии осложняется тем, что даже ветви второго порядка очень вариативны и этим объясняется тот факт, что определение общих типов ветвления сделано лишь недавно. Терминология конгресса отоларингологов (1949) принята в самых широких кругах. Кроме нее, в употреблении вошли и несколько других терминологических схем, так в Венгрии широко распространена терминология К а ш ш а и. Основой для создания такой терминологии должны служить результаты соответствующих исследований, но ввиду того, что бронхологические, анатомические и эмбриологические исследования далеко не закончены, то временами возникает известная терминологическая путаница. В данной работе мы применяем самые обычные обозначения. В клинике мы применяли топографоанатомические названия ввиду их краткости.

В общих чертах о бронхиальной системе можно сказать следующее: ее форма подобна форме дерева, которое обращено верхушкой вниз и от ствола которого отходят ветви первого, второго, третьего и т. д. порядков. Бронхиальная система низших видов животных больше напоминает хвойное дерево, так как в этом случае более мелкие ветви отходят непосредственно от крупных, без промежуточных, вторичных и третичных ветвей. При создании терминологии придерживались схемы деления ветвей на ветви первого, второго и третьего порядков. Стволу дерева соответствует трахея. Последняя разветвляется на две большие ветви — на два главных бронха, правый и левый; от них в свою очередь отходят ветви, снабжающие доли, так называемые долевые бронхи. Дальнейшие ветви долевых бронхов это в узком смысле ветви, снабжающие отдельные сегменты. Однако практически эти ветви играют роль бронхов, т. е. сегментарных бронхов. Подробная терминология приведена в табл. 1, где рядом с международной терминологией приводится также широко применяемая нумерация.

Плоскость трахеи распространяется от гортани косо в дорзо-каудальном направлении и находится на уровне грудино-ключичного сочленения на расстоянии 1 см от внутренней поверхности грудины. Этим направлением хода трахеи и объясняется тот факт, что бифуркация находится глубоко в середине грудной полости. На передне-заднем снимке бифуркация проецируется дорзально на уровне $d_5 - d_6$, а вентрально на уровне 2-го межреберья. Центр бифуркации трахеи часто называют *capita* (главным образом бронхологи). Правый, более короткий главный бронх ходит от центра бифуркации под более острым углом к вертикальной оси трахеи, он идет косо латерально и дорзально, являясь как бы продолжением трахеи. Левый главный бронх отходит под гораздо более тупым углом латерально, образует большую дугу и идет почти горизонтально. Длина правого главного бронха варьирует от 1 до 4 см, а левого — от 5 до 7 см.

Правый и левый главные бронхи в свою очередь делятся на две ветви; правый — на верхнедолевой бронх и на *bronchus intermedius*, левый — на верхнедолевой и нижнедолевой бронхи. Справа разветвление начинается раньше, чем слева. Та часть правого главного бронха, которая продолжает его направление после отхождения верхнедолевого бронха, называется *bronchus intermedius*. Он идет в большой междолевой щели и на протяжении 3 см не отдает ветвей. Прямым продолжением *bronchus intermedius* является нижнедолевой бронх. От окончания *bronchus intermedius* идут ветви к верхушке нижней доли или же к средней доле и к околосердечному сегменту. Правый и левый главные бронхи и долевые бронхи имеют постоянный характер, весьма редко дают варианты. Бронхиальная система левого легкого аналогична бронхиальной системе правого.

В общем существует мнение, что так называемую языковую часть верхней доли (*lingula*) следует рассматривать как аналог правой средней доли. После образования отлогой дуги левый главный бронх делится на верхне- и нижнедолевой бронхи. Сегмен-

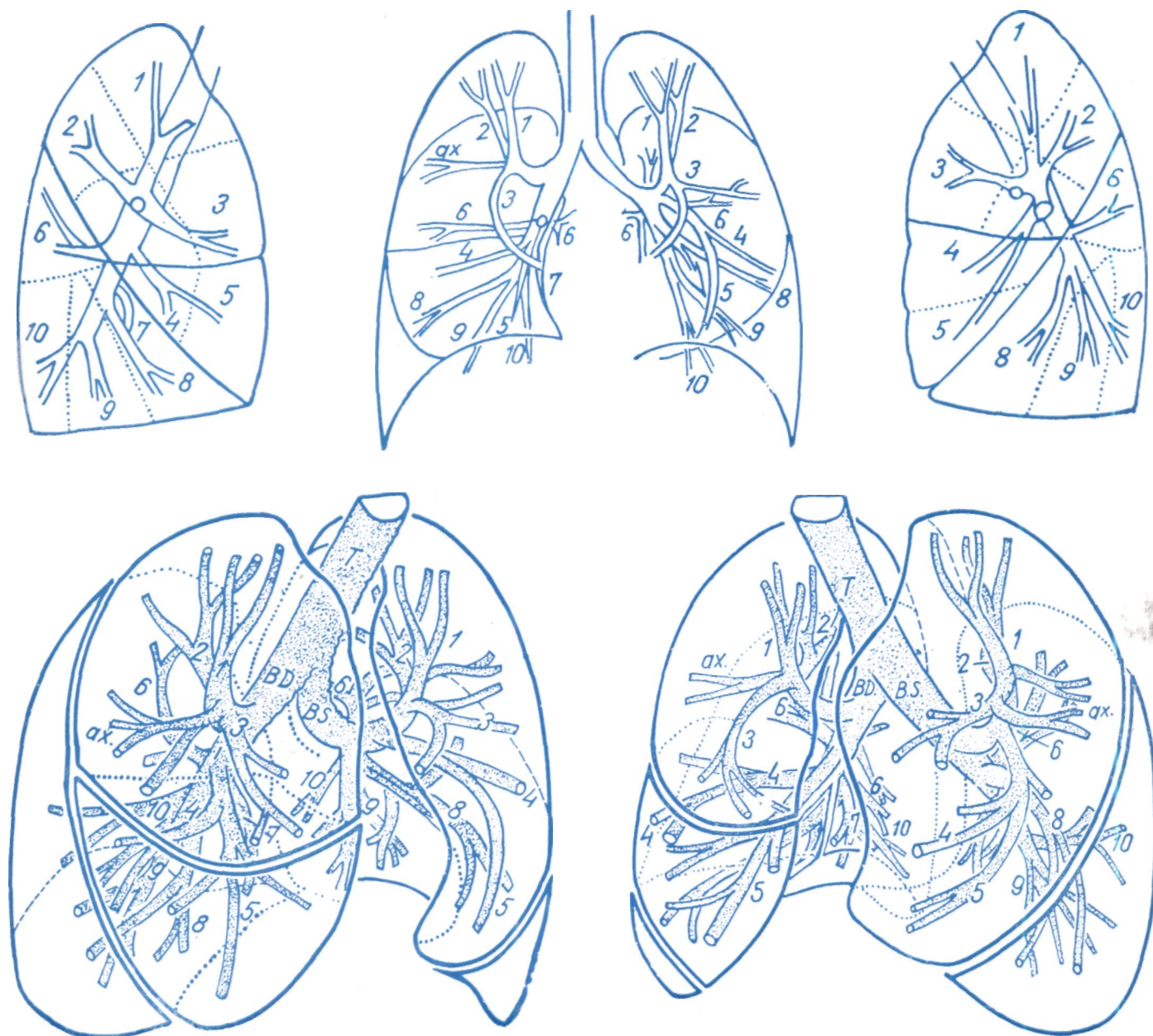


Рис. 69. Для изучения бронхиальной системы в пространственном изображении мы в дополнение к нашим типичным сагиттальным и фронтальным схемам приводим трехмерную картину бронхиального дерева, изображенного в I и II косых положениях, что позволяет хорошо видеть также вертикальные, фронтальные и сагиттальные оси.

тарные бронхи верхней доли и лингвальный бронх отходят от верхнедолевого бронха. Тип разветвления бронхов в левой нижней доли соответствует в общем типу разветвления бронхов правой нижней доли.

Теперь мы переходим к описанию отдельных бронхов и попытаемся изобразить бронхиальную систему в различных формах, чтобы как можно нагляднее дать анатомию легких.

Прежде всего мы приводим коррозионный препарат бронхов, приготовленный из фиксированного *in situ* средечно-легочного препарата (рис. 70—71). Как выясилось, — особенно при сравнении с бронхографическими препаратами, — положение бронхиальной системы на таких препаратах совпадает с ее положением у живого. Эти отливки изготовлялись обычным способом. После заполнения бронхов затвердевающим веществом их освобождали от легочной ткани, воздействуя химическим веществом или создавая условия для действия бактерий. После охлаждения получали точную отливку бронхиального дерева. При анализе

коррозионных препаратов бросается в глаза переменность более мелких бронхов. Подобное явление наблюдается и при изучении бронхографических картин. Определенные основные типы можно выявить, но между ними имеются переходы. Коррозионные препараты, изготовленные из погруженных в воду и уплотненных легких, лучше всего пригодны для изучения этих вариантов, однако при таком методе трудно проследить точно топографоанатомическое положение бронхов. Для этих целей пригоден только такой коррозионный препарат легких, который фиксирован *in situ* формалином, чтобы сохранить первоначальную форму бронхиального дерева. Спустя два дня после фиксации легкое извлекают из грудной клетки, только тогда его опускают в формалин, а бронхиальную систему заполняют раствором пленки.

При рассмотрении бронхиальной отливки в дорзо-вентральном направлении тотчас же бросается в глаза разница между правой и левой сторонами.

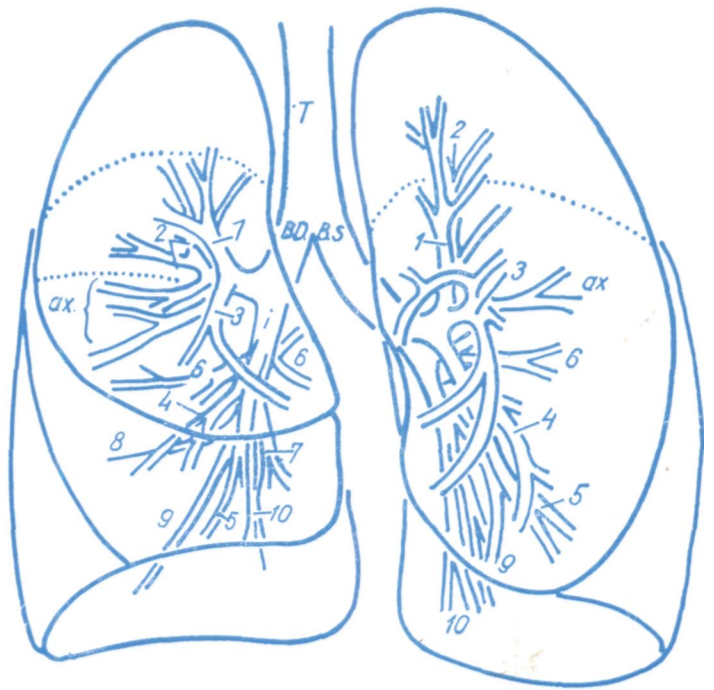
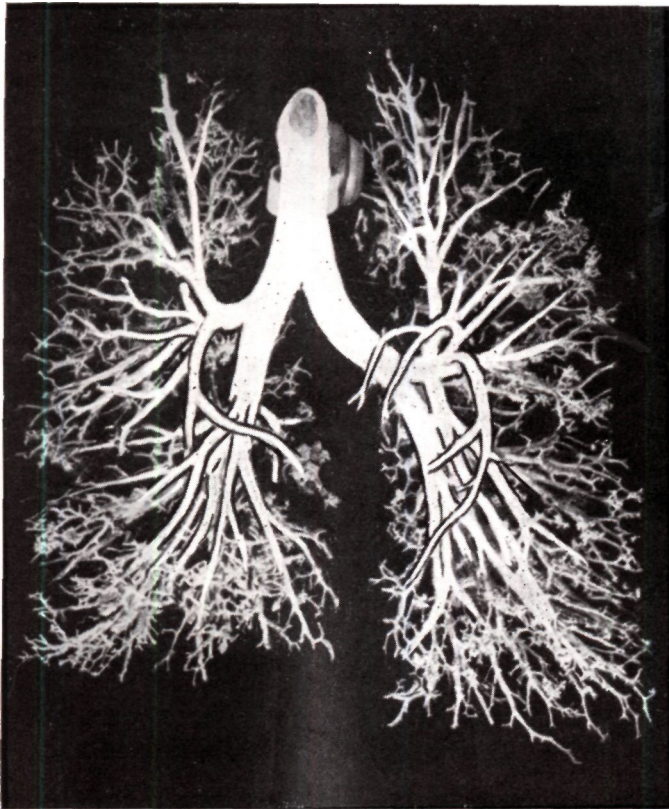


Рис. 70. Коррозионный препарат бронхиального дерева, вид спереди. На схеме отдельные ветви бронхов обозначены согласно приведенной в предыдущей таблице международной нумерации. Br. d. — bronchus dexter; Br. s. — bronchus sinister; Br. i. m. — bronchus intermedius; Br. ax. — bronchus axillaris; T — trachea.

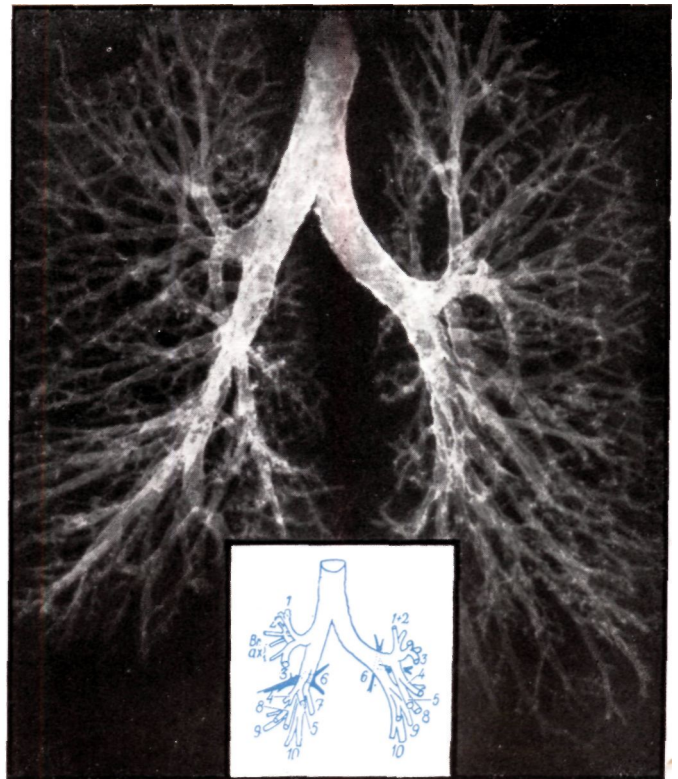
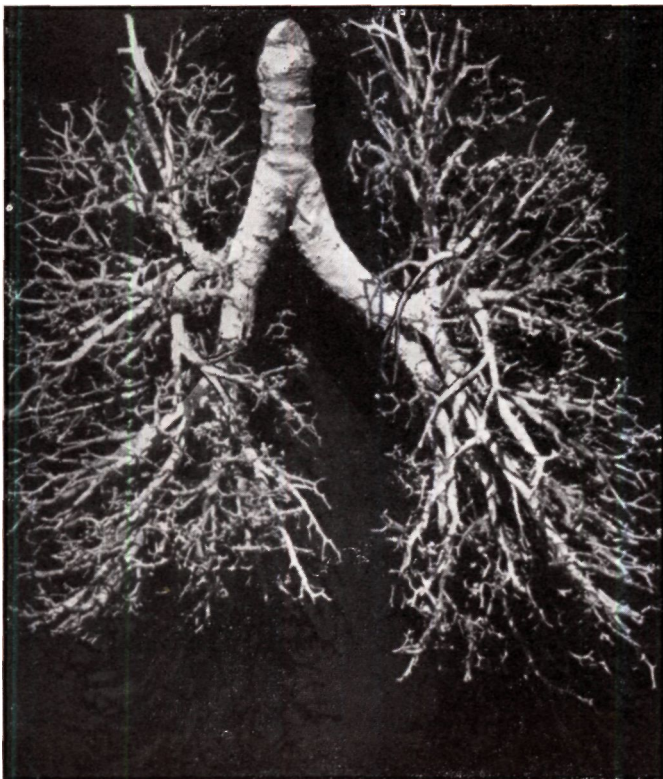


Рис. 71. Фотоснимок и рентгенограмма коррозионного препарата изображены рядом. Препарат налитый прозрачной для рентгеновых лучей нитроцеллюлозой был смазан тонким слоем йодурана, чтобы таким образом повысить его способность поглощать лучи. Рентгенограмма сильно напоминает нормальную типичную бронхограмму.

Ось правого главного бронха можно назвать крутой, она лишь незначительно отклоняется от направления продольной оси трахеи. У ребенка степень отклонения больше; она зависит, кроме того, от формы грудной клетки и от высоты стояния диафрагмы. Высота стояния диафрагмы влияет на угол, образованный главным бронхом с вертикальной осью тела, с трахеей, изменяя его на $\pm 15^\circ$. Диаметр просвета правого главного бронха составляет приблизительно 12—16 мм. Левый главный бронх значительно длиннее, он идет в виде отлогой, выпуклой книзу дуги, почти горизонтально, его путь кнаружи от средней линии можно проследить сравнительно далеко. Угол его отклонения от оси трахеи отличается большими индивидуальными колебаниями, он еще в большей степени зависит от типа грудной клетки, положения сердца, аорты и высоты стояния диафрагмы, так как он гораздо свободнее

сопровождает дыхательные движения. Диаметр просвета левого главного бронха — 11—14 мм.

Для обсуждения отдельных ветвей главных бронхов ниже приводим анализ наших снимков, представляющих правую и левую стороны, а также препараты бронхиального дерева обоих легких при прямой и боковой проекциях.

При рассмотрении бронхиальной системы правого и левого легкого (рис. 72—85) одинаково бросается в глаза, что оси трахеи и главных бронхов диагонально пересекают спереди назад вертикальную ось грудной клетки. Их положение в наклонной плоскости является характерным как для правой, так и для левой стороны. Практическое значение этого важного обстоятельства обсуждается подробнее при топографоанатомическом описании. Деление бронхиальной системы следующее.

БРОНХИАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПРАВОГО ЛЕГКОГО

Правый главный бронх в соответствии с тремя долями делится на следующие бронхи

- 1) верхнедолевой,
- 2) среднедолевой,
- 3) нижнедолевой

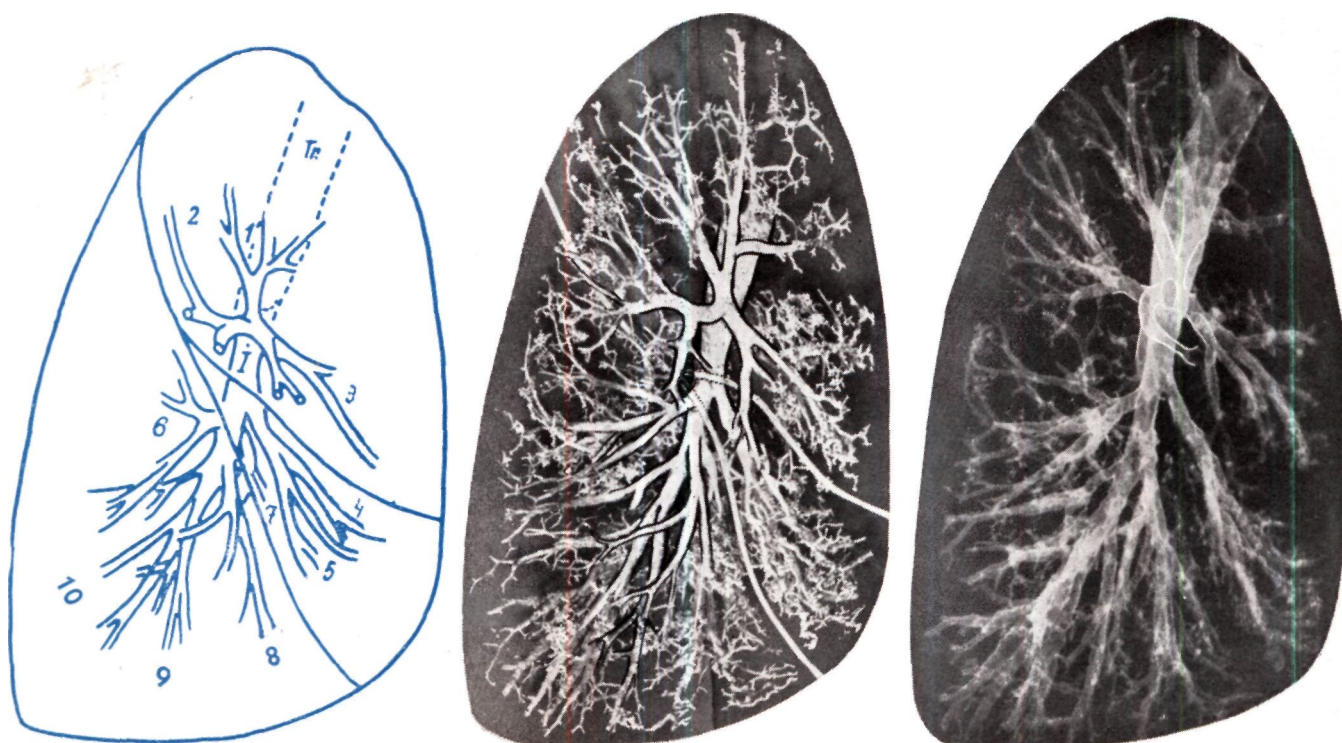


Рис. 72. Бронхи правого легкого, справа. Схема, коррозионный препарат и рентгенограмма покрытых йодурана наливки бронхов.

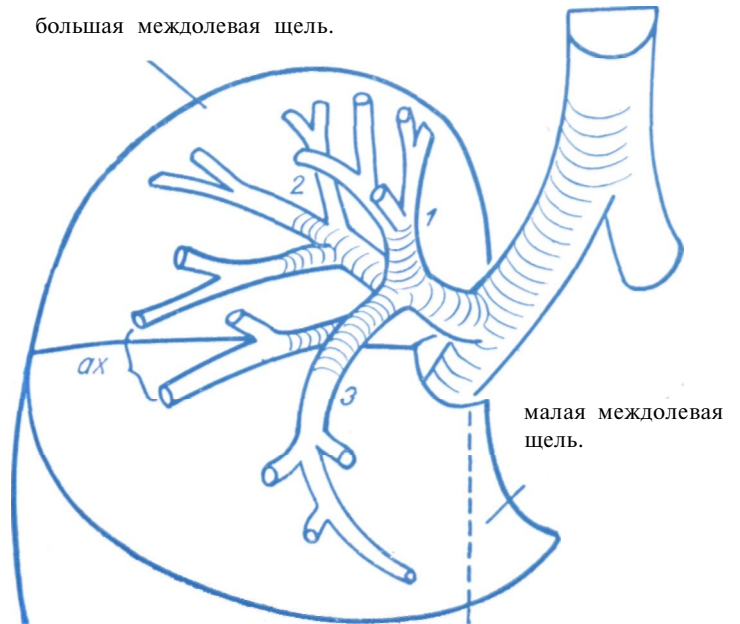
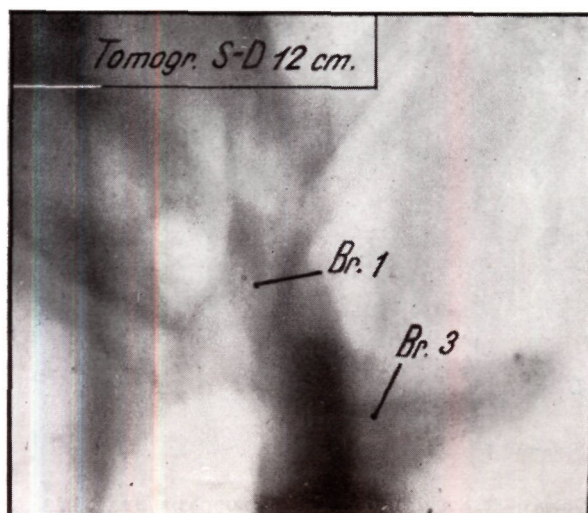
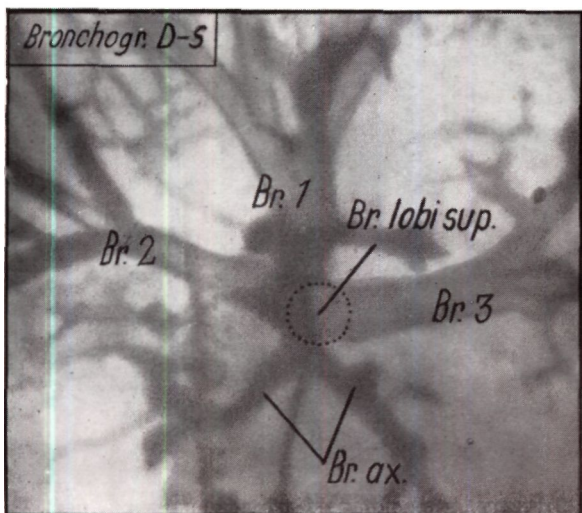
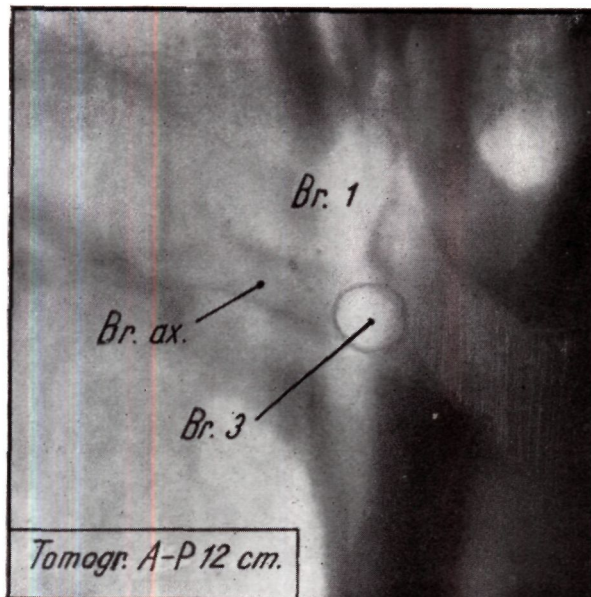
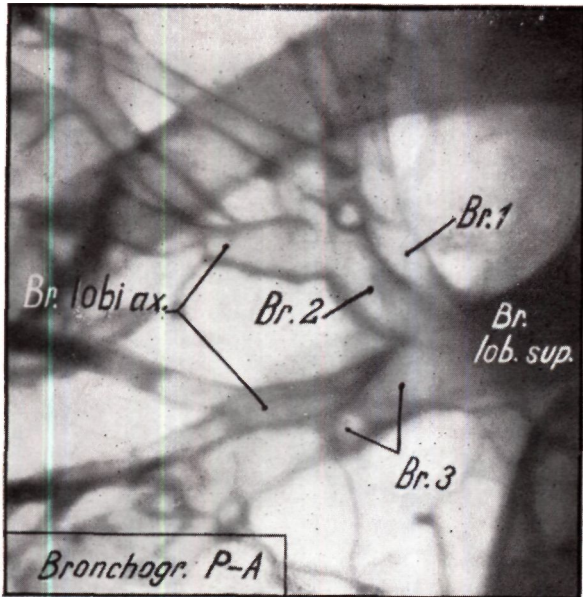


Рис. 73. Бронхи правых верхних долей, вид сверху и спереди. Схема и коррозионный препарат.

Рис. 74. Разветвления верхнедолевого бронха при сагиттальном и фронтальном рассмотрении; изображение на бронхограмме и томограмме.



ПРАВЫЙ ВЕРХНЕДОЛЕВОЙ БРОНХ

(Br. lobi sup. 1. d.)

(Рис. 72—75)

Правый верхнедолевой бронх начинается от главного бронха на 1—2 см ниже сагиты и отходит приблизительно под прямым углом. Место его начала варьирует. По Натату, место его начала может располагаться даже на 5 см ниже бифуркации. Как уже упоминалось, в редких случаях он отходит непосредственно от трахеи. Обычно место его начала находится на уровне d_6 . Диаметр его просвета 8—10 мм. Этот бронх встречается постоянно, никогда не отсутствует и разветвляется на расстоянии 1—2 см от начала, на 2 (редко), на 3 (как правило) или на 4 (иногда) ветви. На технически хороших передне-задних или задне-передних снимках его нередко можно распознать. (Средние величины просвета бронхов приводятся по данным Эссера.)

От правого верхнедолевого бронха отходят 3 бронха:

- а) bronchus apicalis (1),
- б) bronchus posterior (2),
- в) bronchus anterior (3).

Bronchus apicalis (1) следует рассматривать как непосредственное продолжение верхнедолевого бронха. Диаметр его просвета 5 мм. Это типичный сегментарный бронх, идущий в восходящем направлении с некоторым наклоном кнаружи. Он никогда не отсутствует. Согласно Бойдену, он в 40% случаев начинается самостоятельно и снабжает медиальную переднюю часть верхушки легкого.

В отличие от других бронхов правой и левой сторон он имеет характерный вертикальный ход, и поэтому заполнение его при бронхографии затруднено, особенно если катетер вводится через правый главный бронх. Он заполняется гораздо лучше, если катетер не достигает уровня сагиты и контрастное вещество при положении больного на боку проходит из трахеи в главный бронх, а оттуда благодаря дыхательным движениям — дальше, в *bronchus apicalis*.

Bronchus apicalis хорошо виден на передне-задних или задне-передних томограммах. На нашем препарате его легко распознать как при рассмотрении спереди, так и сбоку или косо сверху. Этот бронх характеризуется своими двойными разветвлениями в фронтальной плоскости. Его ветви снабжают вентрально-верхнюю часть верхушек легкого.

Bronchus posterior (2) начинается в большинстве случаев совместно с *bronchus apicalis* (1) или же с *bronchus anterior* (3) трифуркацией и делится при дорзо-краниальном ходе на 2 ветви.

Bronchus posterior является также постоянным сегментарным бронхом, который в 56% случаев начинается изолированно и снабжает дорзо-вентральную часть верхней доли. Этот бронх хорошо заполняется, если больной лежит навзничь, на томограмме он

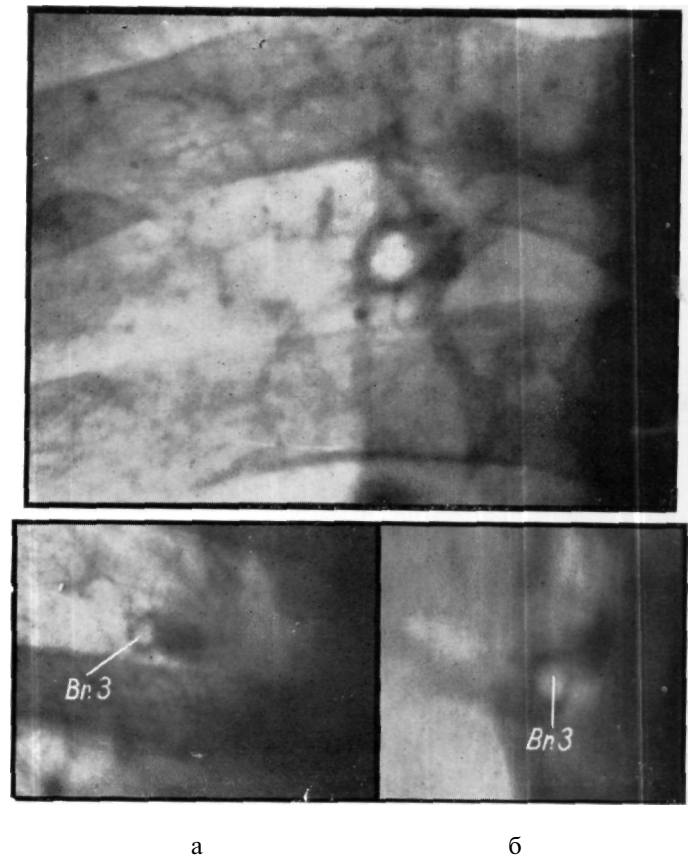


Рис. 75. Характерная кругообразная тень bronchus anterior (3) хорошо видна на задне-передней рентгенограмме (а) и на передне-задней томограмме (б).

выявляется вполне наглядно. На нашем препарате (рис. 72, 73) он идет сперва коротким стволом в дорзо-латеральном направлении и в самом начале отдает крупную сегментарную ветвь. Последняя вместе с боковой ветвью *bronchus anterior* (3), имеющей такое же направление, образует аксилярные ветви бронхов. Другие ветви *bronchus posterior* (2) снабжают круглое поле на дорзо-латеральной стороне верхушек легких.

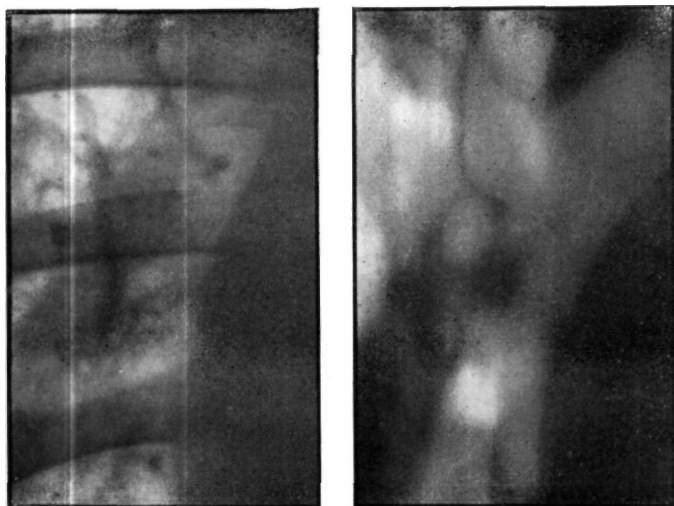
Bronchus anterior (3) (*pectoralis*) как и верхушечный отходит в 58% случаев изолированно от вентральной стенки верхнедолевого бронха и в 10% имеет общее начало с *bronchus posterior* (2). Он является сегментарным бронхом с диаметром просвета приблизительно 5—6 мм и идет в вентрально-латеральном направлении. При глубоком дыхании он участвует в дыхательных экскурсиях; этот бронх снабжает вентро-медиальную область верхней доли. На передне-задних или задне-передних снимках луч попадает в большинстве случаев в осевую часть его ствола. Его круглая тень весьма типична. Топографоанатомы называют его весьма метко «*bronchus pectoralis*». Боковая ветвь этого бронха, ветвь третьего порядка, носит также название «*bronchus axillaris*», ввиду того, что она снабжает наружную часть верхней доли на месте встречи малой и большой щелей. Такие боковые ветви третьего порядка встречаются у *bronchus posterior* (2) (рис. 128, боковая бронхограмма).

На наших препаратах (рис. 70—73) видно, как в самом начале этот бронх отдает крупную аксиллярную ветвь, затем он идет кнутри вентрально круто вниз, его ход можно наглядно видеть во всех направлениях. Остальные бронхиальные ветви высшего порядка лучше всего видны сбоку. Bronchus axillaris редко встречается изолированно; в большинстве случаев он отходит от bronchus anterior (3) и posterior (2).

Следует также описать бронх, снабжающий подмышечный подsegment; так как значение последнего очень велико, его можно рассматривать как самостоятельный сегментарный бронх. Однако чаще всего бывает, что подмышечный подsegment получает ветвь не только от bronchus anterior (3), но и от bronchus posterior (2). Снабжаемая подмышечным бронхом или подмышечными бронхами область находится на месте встречи большой и малой щелей в regio axillaris. Подмышечный бронх из-за его латерального хода можно часто видеть на томографических снимках.

BRONCHUS INTERMEDIUS

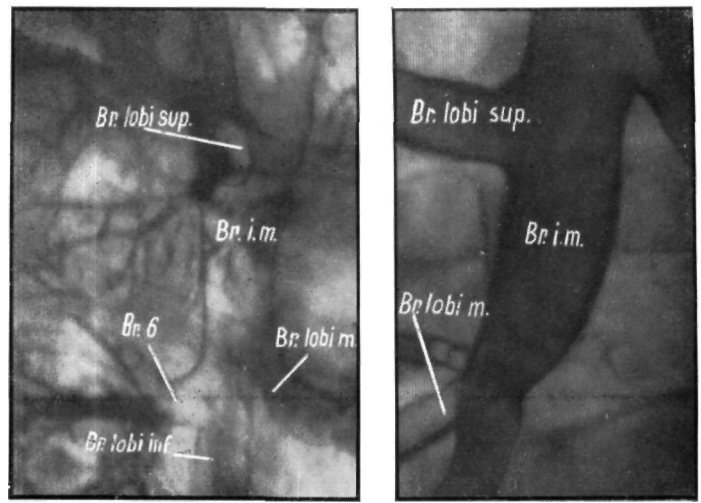
Та часть ствола правого главного бронха, от которой не отходят ветви и который простирается от места начала правого верхнедолевого бронха до места отхождения среднедолевого бронха, называется bronchus intermedius. Его длина составляет в среднем 2—3 см, а диаметр просвета 10—11 мм. Он идет слегка латерально по направлению к куполу диафрагмы. Как показывает само название, он является промежуточным бронхом, который, собственно говоря, не относится ни к верхней, ни к нижней долям. Ствол бронха служащий продолжением bronchus intermedius, разветвляется и снабжает среднюю и нижнюю доли.



а

б

Рис. 76. На задне—передней рентгенограмме (а) и на передне—задней томограмме (глубина 12 см) (б) изображен bronchus intermedius. На типичном обзорном снимке можно распознать известную линию Делгерма—Чаперона, в то время как на томограмме видны точные контуры веретенообразно суживающегося bronchus intermedius.



а

б

Рис. 77. Изображение bronchus intermedius на боковой (а) и задне—передней (б) бронхограмме. На боковом рельефном снимке хорошо выделяется контрастной массой не полностью заполненная, а только слегка покрытая часть бронха, благодаря чему видны более тонкие детали.

ПРАВЫЙ СРЕДНЕДОЛЕВОЙ БРОНХ

(Bronchus lobi medi 1. d.)

(Рис. 69—72; 76—79, 82)

Среднедолевой бронх отходит от вентральной поверхности bronchus intermedius как бронхиальная ветвь, идущая пектрально. Он представляет собой толстое, короткое образование, которое на препаратах одинаково хорошо видно как сбоку, так и спереди. Его вентрально и латерально направленный ствол отходит от вентральной поверхности правого главного бронха. Согласно Бойдену, он в 62% случаев делится на 2 ветви. Мельников отмечает, что его медиальная ветвь, bronchus medialis (5), часто рассматривается как самостоятельный бронх. Среднедолевой бронх быстро делится на 2 сегментарные ветви. Его просвет составляет приблизительно 7 мм. Бронх хорошо заполняется контрастным веществом, если больной наклоняется вперед. Изображение его на всем протяжении получается лучше всего при II косом положении. На передне-задних и задне-передних томограммах виден главным образом поперечный разрез его начальной части.

Правый среднедолевой бронх делится на две ветви:

- а) bronchus lateralis (4),
- б) bronchus medialis (5).

Bronchus lateralis (4) отходит от среднедолевого бронха при его бифуркации на расстоянии 1,5 см от его начала. Он идет латерально и несколько каудально, снабжая заднюю и наружную части средней доли, заполняющие промежуток между основной и добавоч-

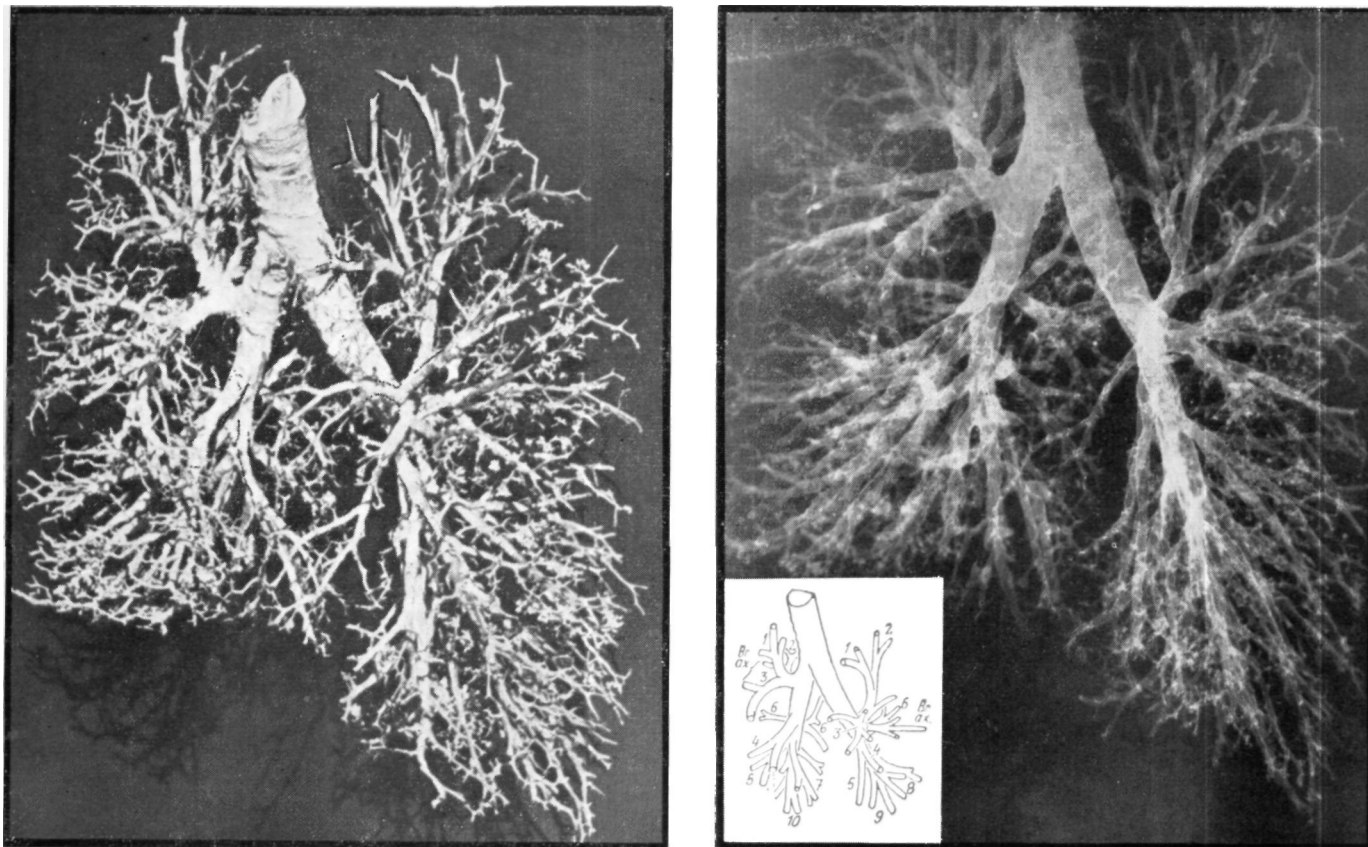


Рис. 78. Коррозионный препарат бронхиального дерева изображен на фотоснимке и на рентгенограмме во II косом положении слегка краниально, хорошо видна правая половина дерева.

Передне—задняя томограмма

Боковая томограмма

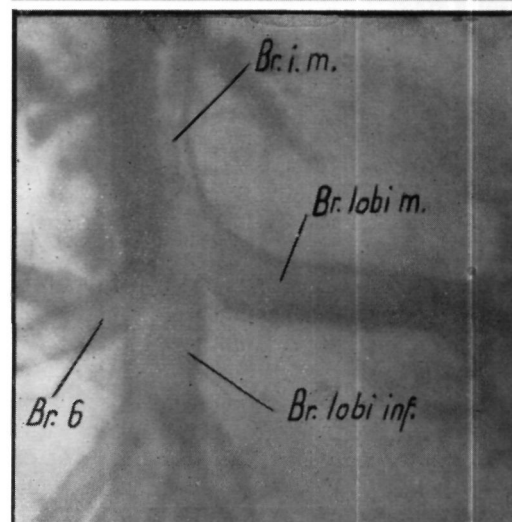
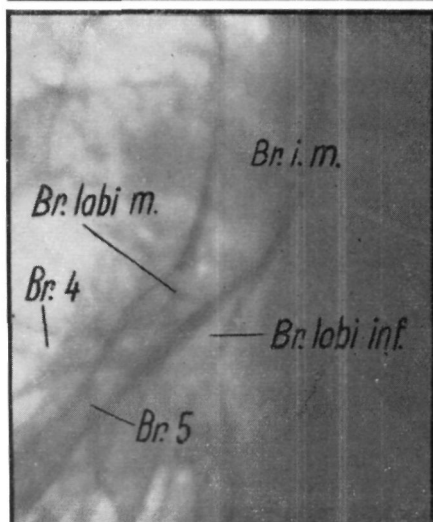
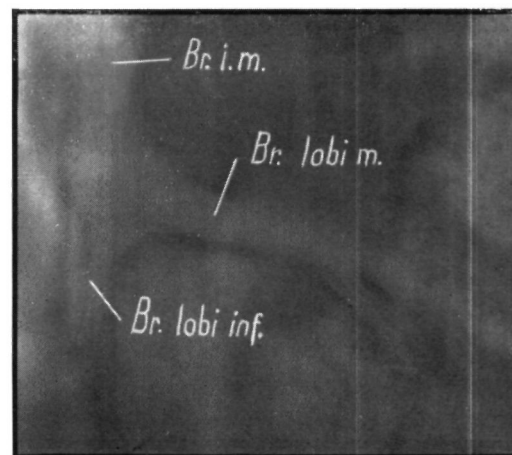
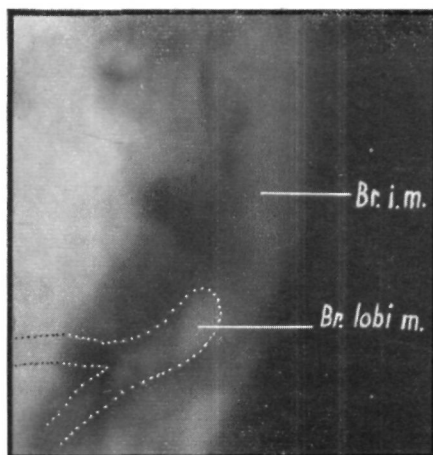


Рис. 79. На картине хорошо видно отхождение среднедолевого бронха от главного бронха. Два сегментарных бронха (externus internus) можно видеть не только на передне—задних и боковых бронхограммах, но и на томограммах.

Передне—задняя бронхограмма

Бронхограмма слева—направо

ной щелями. Диаметр его просвета равен 5 мм. Это сегментарный бронх, изображение которого лучше всего получается при снимках во II косом положении. На передне-задних или задне-передних бронхограммах, а также на анатомическом препарате bronchus lateralis (4) хорошо виден.

Bronchus medialis (5) как уже упоминалось, отходит от среднедолевого бронха вместе с bronchus lateralis (4). Являясь непосредственным продолжением среднедолевого бронха, он идет наклонно в вентро-каудальном направлении. Он является постоянным и снабжает часть средней доли, находящуюся между сердцем и диафрагмой. Диаметр его просвета равен приблизительно 5 мм. Исследовать его гораздо лучше в косом положении, так как при исследовании в сагитальном направлении луч падает на него аксиально. Этот бронх называют также «bronchus sternocardialis» (К а ш ш а и); хорошее изображение этого бронха получают при II косом положении.

На прямой передне-задней рентгенограмме, бронхи средней доли проецируются на главные и побочные ветви верхушки нижней доли и их можно идентифицировать лишь после устранения наслаивающихся теней (рис. 76—80).

Сбоку их можно рассмотреть лучше. Следовательно, при томографическом или бронхографическом исследовании необходимо получить фронтальную проекцию (слева-направо) или сделать снимки в косых положениях.

ПРАВЫЙ НИЖНЕДОЛЕВОЙ БРОНХ

(Br. lobi inf. 1. d.)

(рис. 79—83)

Он начинается там, где кончается bronchus intermedius и начинается среднедолевой бронх. Его ствол выявляется редко, так как он уже на уровне среднедолевого бронха отдает bronchus superior (6). Его просвет имеет диаметр 10 мм. Он идет в дорзолатеральном направлении и приближается к дорзальному краю легких. Его ход круче, чем у соответствующего левого бронха. Он лучше всего виден на боковых томограммах и бронхограммах после удаления мешающих теней. Характер деления на бронхи отличается большой вариабильностью. М е л ь н и к о в о п и с ы в а е т 4—6 типичных разветвлений; в новой литературе приводят в среднем 5 сегментарных бронхов.

Ветви нижнедолевого бронха следующие:

- а) bronchus superior (6), (basalis)
- bronchus medialis (7), (basalis)
- bronchus anterior (8), (basalis)
- bronchus lateralis (9), (basalis)
- bronchus posterior (10).

Для того, чтобы отличить ветви этого бронха от аналогично обозначаемых сегментарных бронхов верхней и средней долей, мы пользуемся прилагательным «basalis».

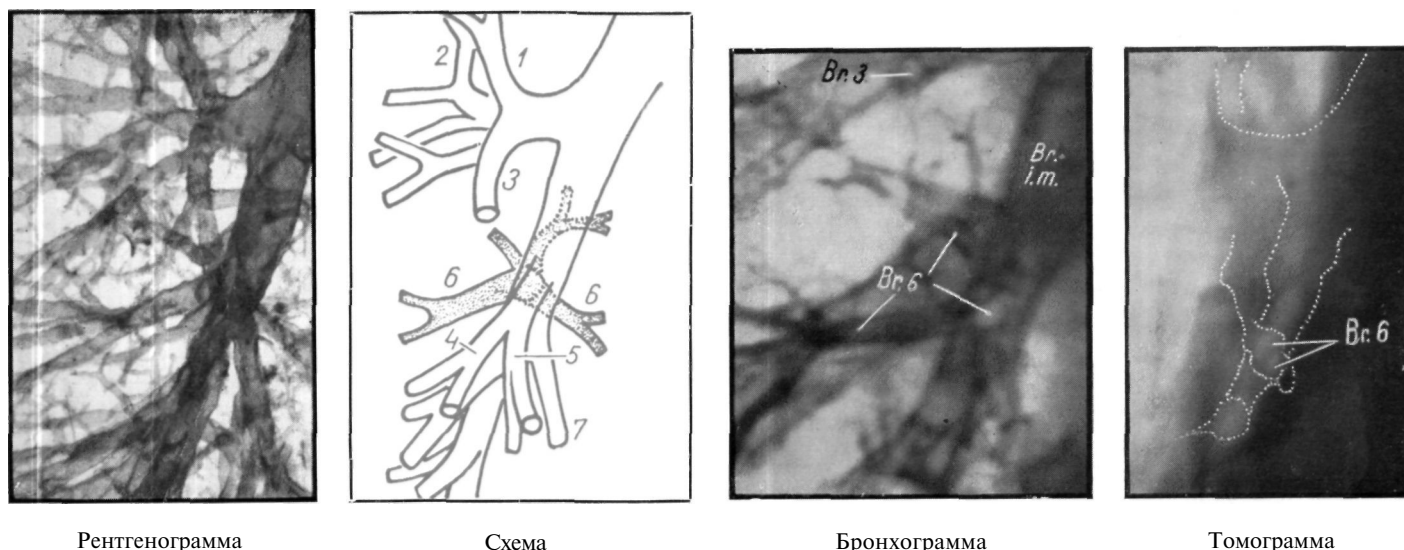


Рис. 80. Передне—задняя проекция bronchus superior (6) на bronchus intermedius. На левосторонней рентгенограмме виден покрытый йодуроном коррозионный препарат. На схеме наглядно показано расположение bronchus sup. (6); одновременно изображен его вид на томограмме и на бронхограмме.

Рис. 81. Фотоснимок коррозионного препарата. Бронхиальная наливка видна спереди (А) и сзади (Р). При этом легко сравнить право- и левосторонние бронхи (4, 5, 6), систему их ветвления и область снабжения.

Рис. 82. Разветвления правого bronchus superior (apicalis) (6), вид справа. Бронхограмма, томограмма, коррозионный препарат и его схема.

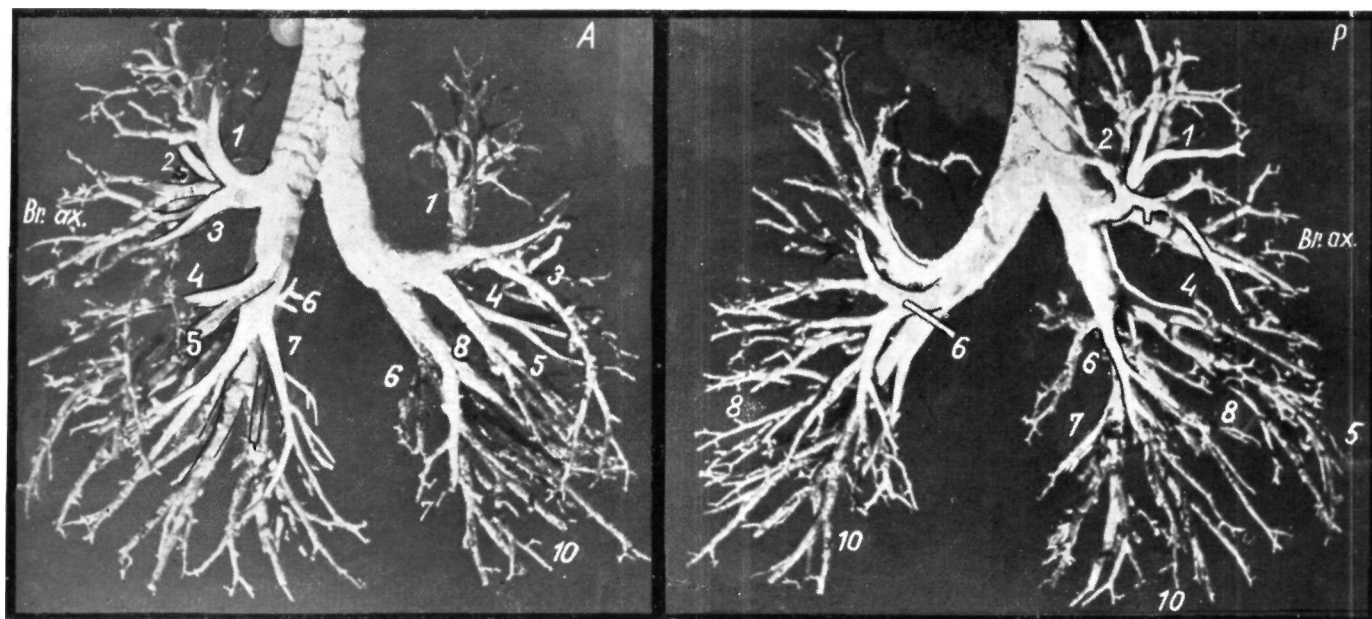


Рис. 81.

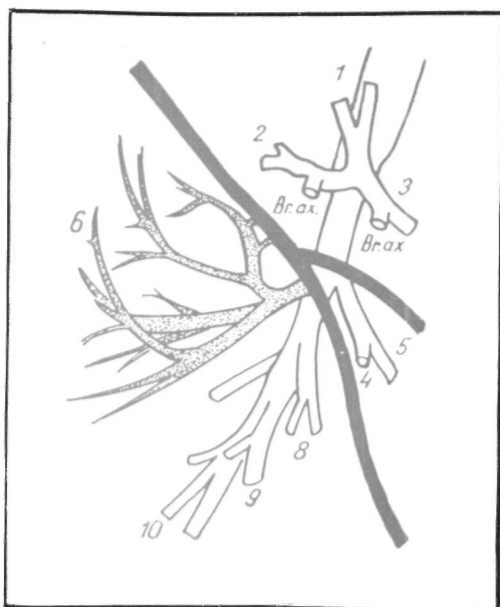
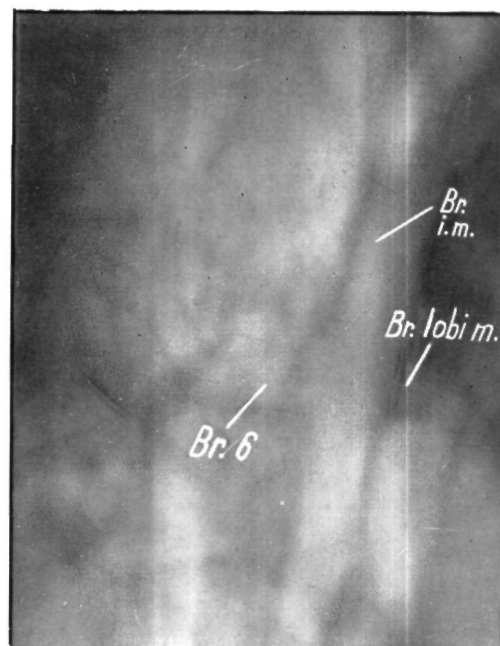
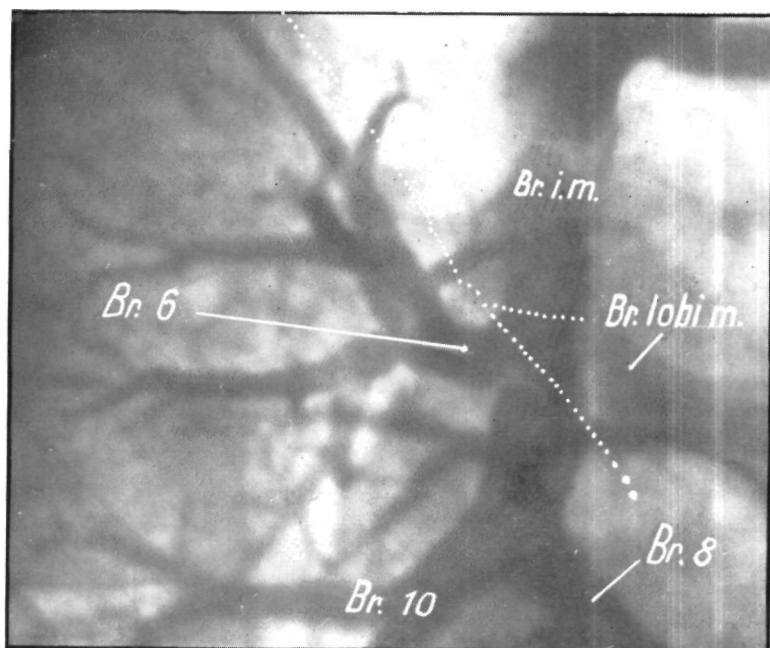


Рис. 82.

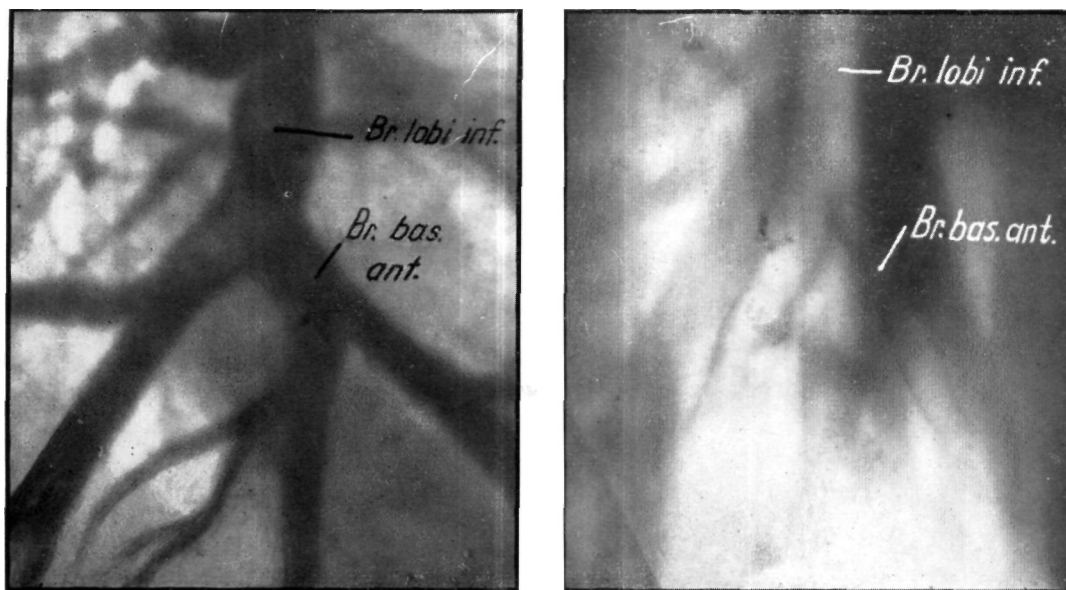


Рис. 83. Базальные ветви бронхов и br. anterior (3) лучше всего видны на боковых томограммах (б), или на бронхограммах (а).

Bronchus superior (6) (Рис. 80—82).

Он начинается на дорзо-латеральной поверхности нижнедолевого бронха, приблизительно на высоте среднедолевого бронха. Его называют также и бронхом Нельсона. На своем коротком, длиной 0,5 см, пути он идет в боковом, дорзо-горизонтальном направлении и скоро делится на ветви. Он является постоянным бронхом, его просвет равен просвету среднедолевого бронха. Его область снабжения находится в верхушке средней доли, т. е. книзу от междолевой щели. Часто подчеркивается его патологическое значение. Хорошее изображение этого бронха получают на боковых томограммах; на передне-задних, или задне-передних снимках изображение только среднее. Ввиду того, что область, снабжаемая этим бронхом, соответствует по протяженности небольшой доле, советские авторы в большинстве случаев применяют термин «дорзальная средняя доля». В англо-саксонской литературе его обозначают термином «доля Фовлера». Добавочная межсегментарная щель встречается здесь гораздо чаще, чем слева. *Bronchus superior* образует трифуркацию и отходит от долевого бронха почти под прямым углом. Вследствие этого условия вентиляции снабжаемой им области весьма плохие, что ведет к тому, что данный сегмент больше других склонен к заболеваниям. Это разветвления лучше видны спереди, тем более, что его крупная боковая ветвь идет почти горизонтально и его проекцию можно найти на высоте среднедолевого бронха. Его ход, подобный ходу латерального среднедолевого бронха отличается от последнего лишь тем, что он возникает на несколько сантиметров дорзальнее. Эти два параллельно идущие бронха вместе с сопровождающими их артериями хорошо распознаются не только при просвечивании, но и на снимках, а особенно хорошо на бронхограммах.

На бронхограмме можно также различить медиальную ветвь *bronchus superior* (6).

Клиническое значение медиальной ветви заключается в том, что она снабжает плохо вентилируемую паравертебральную область. На нашем препарате ствол *bronchus superior* (6) виден исключительно с фронтальной стороны. Однако ввиду значительной протяженности его ветвей их можно распознавать со всех сторон.

В каудальном направлении от *bronchus superior* (6) отходит еще гораздо меньшая ветвь, которая в качестве варианта снабжает область под сегментарным бронхом и называется «субапикальным сегментарным бронхом».

В части нижней доли, расположенные еще ближе к основанию, заходят конечные разветвления ствола бронха, которые хорошо видны как спереди, так и сбоку. Однако из-за обилия вариантов здесь не удастся выявить самостоятельных стволов.

Бронхи этой области следующие (рис. 71, 72, 78, 80—83)

Bronchus (basalis) medialis (cardiacus) (7) является единственной медиально-вентральной ветвью; он начинается приблизительно на 1,5 см ниже *bronchus superior* (6) и идет дорзально в виде резко выпуклой дуги. Его отлогая дуга бронхографически хорошо выявляется во II косом положении; в передне-заднем положении на него наслаиваются тени соседних бронхов, особенно *bronchus medialis* (5) средней доли. Рентгенологически этот бронх выявляется с трудом, однако при бронхоскопии он отчетливо виден. На нашем препарате он начинается немного каудальнее среднедолевого бронха. Этот бронх снабжает часть нижней доли, расположенную книзу от междолевой щели и паракардиальную область; диаметр его просвета составляет приблизительно 6 мм.

Bronchus (basalis) anterior (8) начинается крупным стволом на вентро-латеральной поверхности нижнедолевого бронха на 1—2 см книзу от начала *bronchus medialis* (7). По Мельникову, он начинается

часто совместно с *bronchus cardiacus*. Это постоянный, самостоятельный бронх; в сагитальном направлении его перекрывает средняя доля. Он снабжает латеральную область реберно-диафрагмального синуса, включая часть легкого, лежащую ниже междолевой щели. На боковом снимке препарата он виден под стволом средней доли (рис. 72, 78, 82, 83.)

Bronchus (basalis) lateralis (9), третий вентральный бронх, расположен латерально. Этот бронх начинается на 1,5 см ниже *bronchus anterior* (8), в 7% случаев совместно с ним. Он идет в направлении к реберно-диафрагмальному синусу и является самым длинным бронхом правого легкого. Он разветвляется в беговой части нижней доли. На нашем препарате он недостаточно хорошо развит. (Рис. 71, 81, 82).

Bronchus (basalis) posterior (10) следует рассматривать как непосредственное продолжение нижнедолевого бронха, особенно в тех случаях, когда *bronchus anterior* начинается более краниально. Он идет в дорзальном направлении крутокаудально и его определение вызывает самые большие трудности, так как он состоит из нескольких (трех) ветвей, наслаивающихся при проекции. При бронхографии он хорошо заполняется и хорошо виден в сагитальном направлении. Он снабжает дорзальную часть нижней доли, расположенную над куполом диафрагмы. На препарате он выделяется как компонент концевых разветвлений. (Рис. 71, 83).

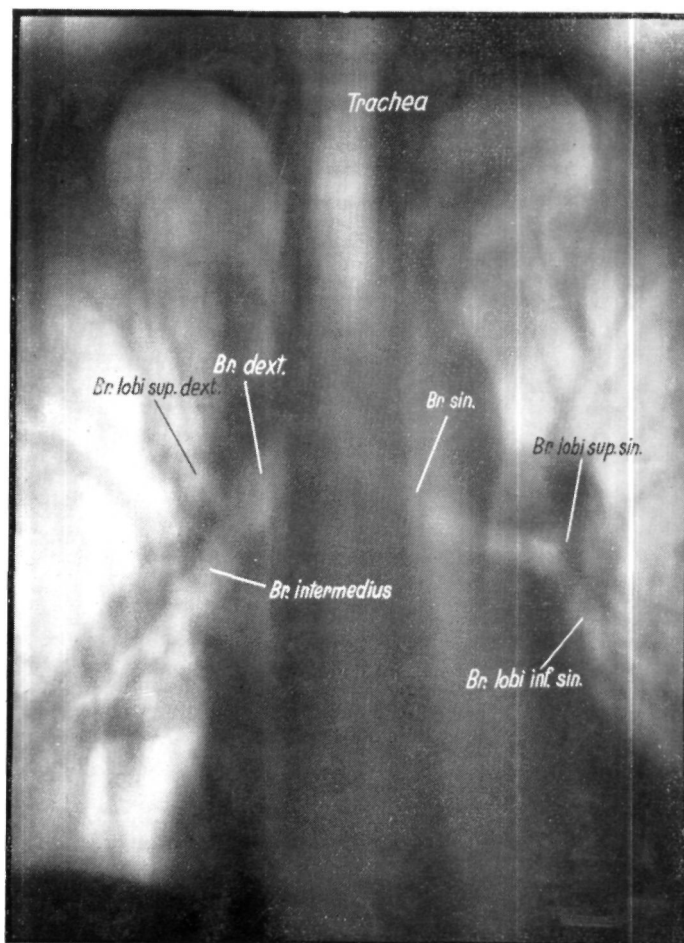


Рис. 84. Томографическое изображение бифуркации трахеи и двух главных бронхов. Хорошо видно, что длина и ход главных бронхов различны.

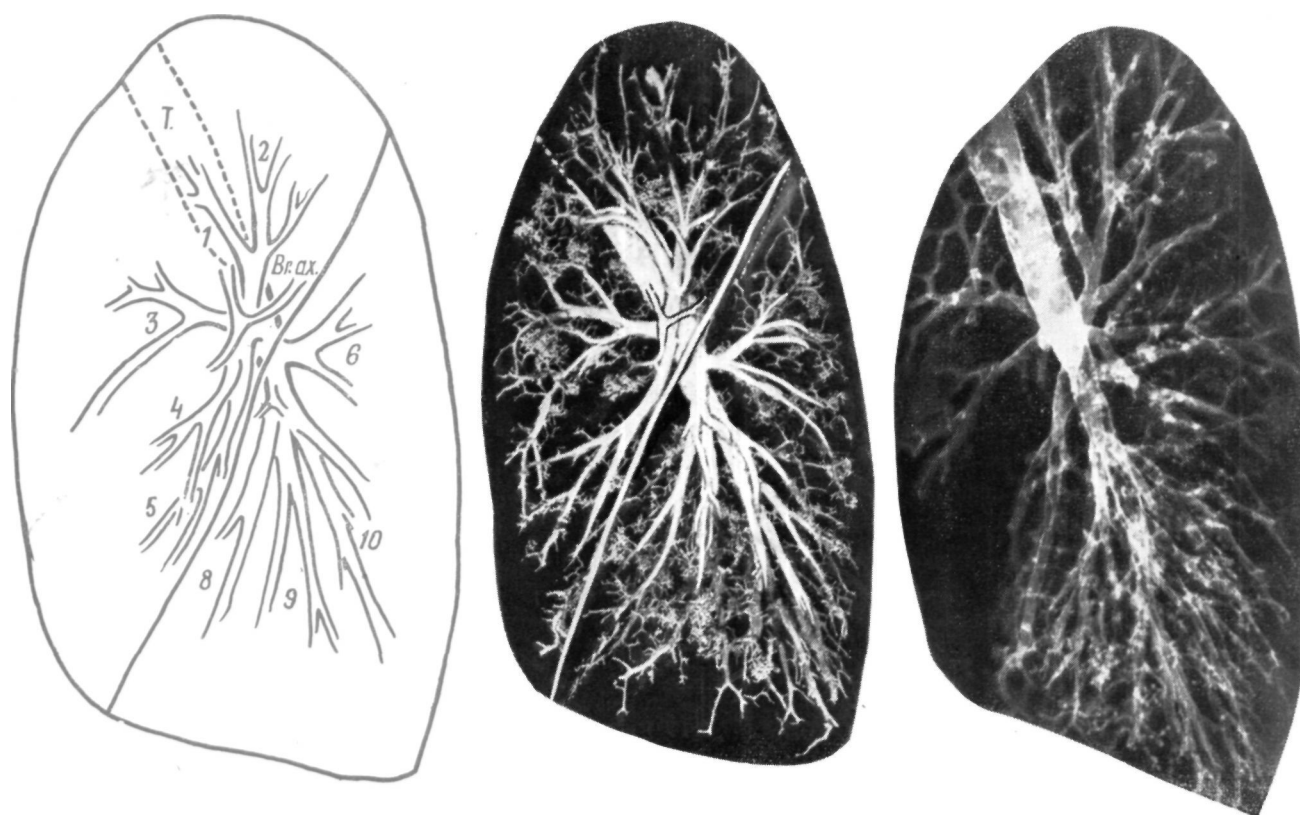


Рис. 85. Левая бронхиальная система, вид слева. Коррозионный препарат и его рентгенограмма вид слева.

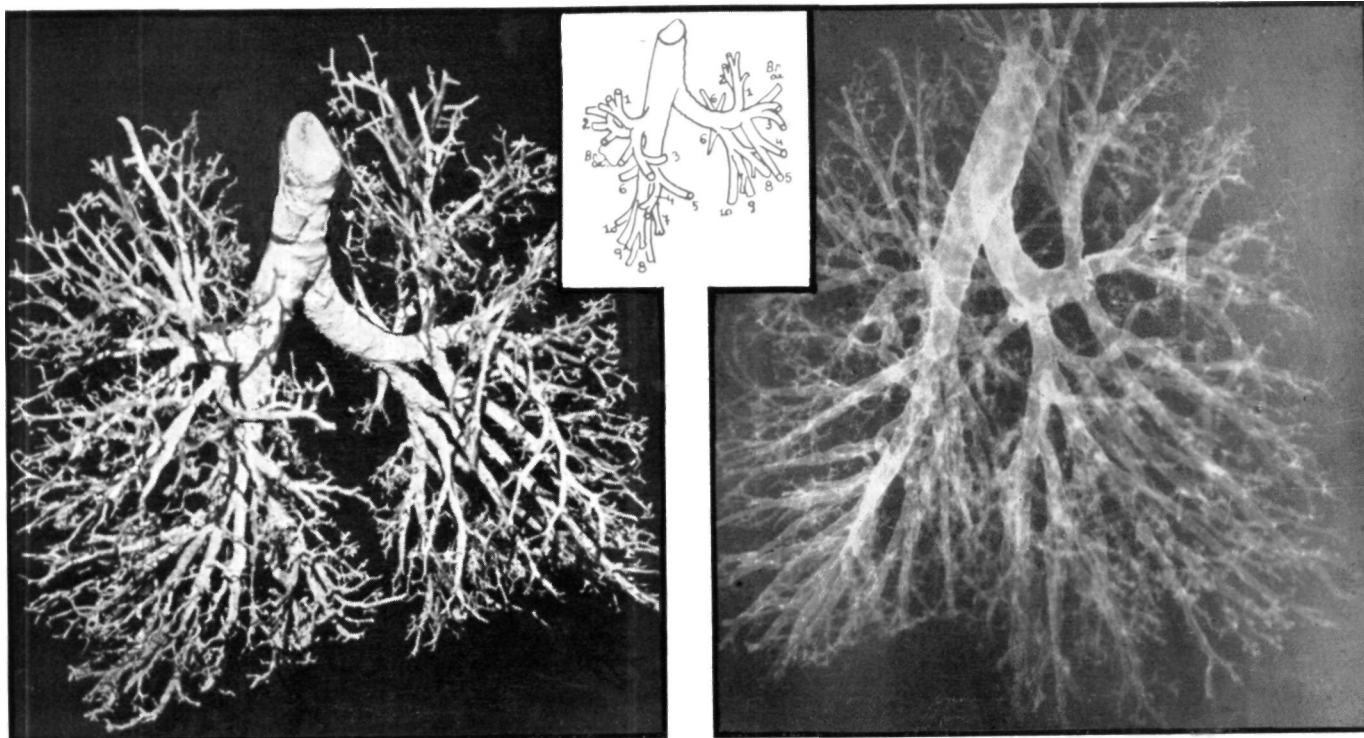


Рис. 86. Коррозионный препарат бронхиального дерева, вид из I косо положения (тот же препарат, который изображен на рис. 71 и 78). Хорошо видно, что вся левая бронхиальная система, т. е. дождевая культя *lingula* бронхи нижней доли свободны и не накладываются.

БРОНХИАЛЬНАЯ СИСТЕМА ЛЕВОГО ЛЕГКОГО

Левый главный бронх делится на две ветви :
 1) верхнедолевой бронх,
 2) нижнедолевой бронх.

Их взаимоотношения и разветвления видны на рис. 84,85—91.

ЛЕВЫЙ ВЕРХНЕДОЛЕВОЙ БРОНХ

(Br. lobī sup. 1. s.)

Это сравнительно короткий бронх, по Б р о к к у, длиной приблизительно 1—2 см, идет в вентро-лате-

ральном направлении в виде отлогой вентрально выпуклой дуги. Он скоро делится на бронхи, идущие к левой «средней» доле (*lingula*) или к верхней доле. От него отходят следующие бронхи :

- ^ *bronchus apicalis* (1),
- bronchus posterior* (2),
- bronchus anterior* (3),
- bronchus lingulae* (4—5).

Bronchus lingulae, который быстро делится на два сегментарных бронха (*bronchus lingulae superior* и

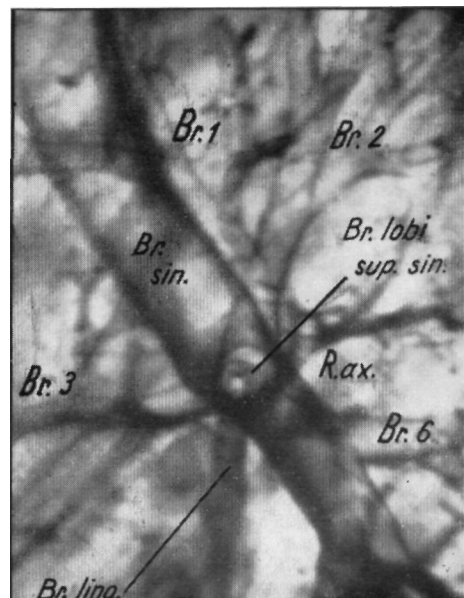
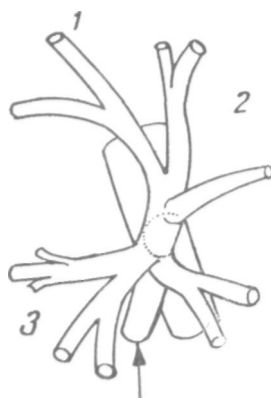
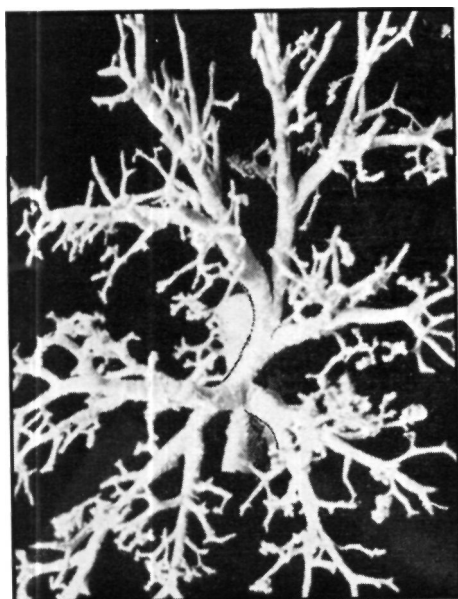


Рис. 87. Бронхи левой верхней доли, вид сбоку при рассмотрении сверху. Так наз. «бронхи долевой культи» (по Кашшаи) делятся на верхушечно-задний и передне-боковой стволы. Оба бронха так же как и на правой стороне, отдают мощные субсегментарные ветви. Дополнительно приводится боковая бронхограмма.

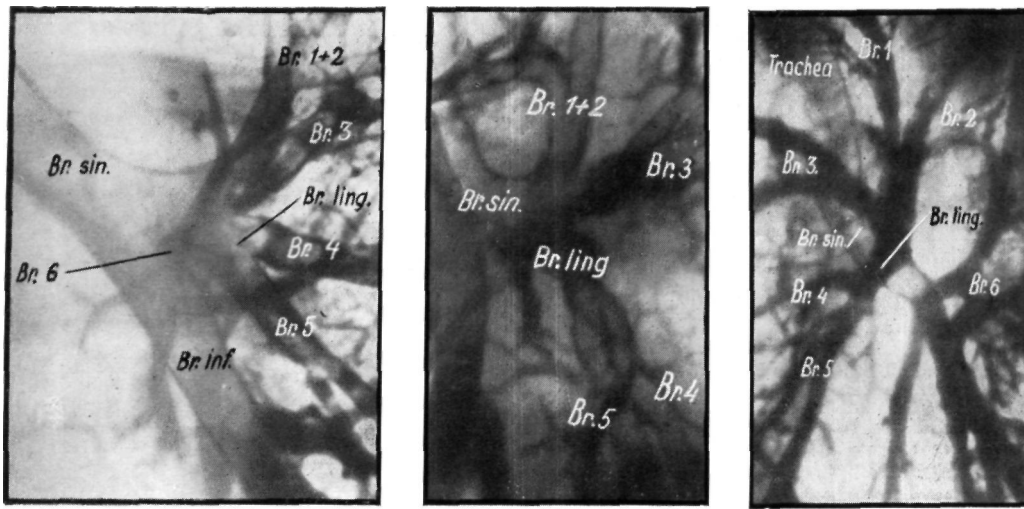


Рис. 88. Три бронхограммы левого верхнедолевого бронха. На задне—переднем снимке bronchus lingulae не проявляется так четко, как на снимках в I или II косых положениях.

inferior) из методических и дидактических соображений рассматривается в главе о сегментарных бронхах. Bronchus lingulae, хотя и не относится к сегментарным бронхам, как приведенные выше бронхи верхней доли, однако по типу ветвления не отличается от последних.

Bronchus apicalis (1) (рис. 85—87) начинается в 72% случаев совместно с bronchus posterior (2), редко с bronchus anterior (3). Он идет отлогой медио-краниальной дугой позади корня легкого, параллельно краю средостения, местами отклоняясь вентрально. Он представляет собой постоянный бронх; диаметр его просвета приблизительно 6 мм. На передне-задних или задне-передних томограммах часто видна его начальная часть изолированно или совместно с долевым бронхом. На бронхограмме он лучше виден в боковом или в косом положениях. На препарате его можно видеть при рассмотрении в любом направлении. Этот бронх имеет характерный почти вертикальный ход, что облегчает его распознавание. Общий ствол апикального (1) и заднего (2) бронхов называют truncus postero-apicalis. Этот ствол обыкновенно отдает крупную боковую ветвь, конечные ветви которой в большинстве случаев идут в латеральном и дорзальном направлениях, и поэтому их причисляют к ветвям bronchus posterior (2).

Bronchus posterior (2) (рис. 85—87) вследствие совместного начала с bronchus apicalis (1) выглядит нередко как боковая ветвь последнего. Как известно, он иногда отходит непосредственно от главного бронха. Это постоянный сегментарный бронх, диаметр его просвета 4—5 мм. Он идет косо краниально, латерально и дорзально. Его можно найти на сагиттальной бронхограмме, а кроме того, в правом и левом косых положениях. При томографическом исследовании его выявление возможно только на боковых снимках. Согласно нашему препарату, он совместно с вышеописанными ветвями снабжает дорзо-латеральные участки левой верхушки. Апикальный и задний бронхи снабжают почти всю верхушку легкого; из-за общего начала некоторые авторы принимают их за один бронх.

Следует упомянуть, что подмышечный субсегментарный бронх слева выявляется реже, чем справа.

Bronchus anterior (3) в литературе и в клинике часто называют также «bronchus pectoralis». Он представляет собой третью ветвь левого верхнедолевого бронха; часто начинается от трифуркации последнего вместе со стволами апикального и заднего бронхов и идет слегка краниально и вентрально. Этот бронх образует дугу, выпуклую по направлению к средней линии. Диаметр его просвета приблизительно 6 мм. По Мельникову, его направление зависит от степени развития верхушки легкого. Если верхушка хорошо развита, то бронх имеет более каудальное направление. Это сегментарный бронх, отличающийся от правого соответствующего бронха тем, что его область снабжения более вариабильна. При прямом задне-переднем исследовании на бронхограмме он выявляется с трудом. На томограммах виден только его округлый профиль (рис. 85—87).

Нам следует еще описать bronchus lingulae (рис. 85—86, 88—89), который делится на две ветви, образуя сегментарные ветви bronchus lingulae superior и inferior. Значение, роль и положение этого бронха лучше всего можно объяснить, исходя из предположения, согласно которому левая верхняя доля признается «долевой культей», а язычковая часть верхней доли (lingula) недоразвитой средней долей. Этого мнения придерживаются Мельников и Кашаи, на такой же точке зрения стоял Гис в конце прошлого столетия. Если согласиться с этим, то можно считать, что совместный ствол двух сегментарных бронхов lingula соответствует правому среднедолевому бронху. Эта короткая бронхиальная ветвь отходит от ствола левого верхнедолевого бронха на расстоянии приблизительно 0,5—1 см от места начала последнего. Он идет косо в вентрокаудальном направлении и, пройдя 1—2 см, делится на 2 сегментарных бронха.

Область разветвления бронхов lingula зависит от размера области разветвления bronchus anterior (3). Бронхиальная система области lingula до некоторой

степени конкурирует с системой bronchus anterior (3). Часто межсегментарная щель отделяет lingula от области bronchus anterior (3). Это служит доказательством того, что на левой стороне lingula соответствует средней доле.

Как уже упоминалось, bronchus lingulae superior и bronchus lingulae inferior в большинстве случаев отходят от одного корня. Этот ствол идет косо каудально, обхватывая левый желудочек сердца. Он сравнительно короткий, и виден также на передне-задних и задне-передних бронхограммах но из I косоного положения или из бокового направления его можно определить лучше. Таким образом удастся выявить даже описанный нами прежде общий ствол, который в нашем препарате виден отовсюду.

Bronchus lingulae inferior (5) является продолжением общего ствола, от которого он начинается вместе с bronchus lingula superior. Это сегментарный

бронх, отклоняющийся резко каудально и вентрально. В общем он идет параллельно поверхности сердца. Его варианты встречаются редко; на бронхограмме хорошо видны участки, неприкрытые тенью сердца. В косом положении он виден почти по всей длине. На нашем препарате он лучше всего выявляется в I косом положении. (Бронхи lingula изображены на рис. 86—ПО.)

ЛЕВЫЙ НИЖНЕДОЛЕВОЙ БРОНХ

(Br. lobi inf. 1. s.)

(Рис. 85—86, 89—91)

Левый нижнедолевой бронх начинается выше правого. Несмотря на это его начало находится дальше от сагиты приблизительно на 4—6 см, так как левый главный бронх описывает длинную горизонтальную дугу.

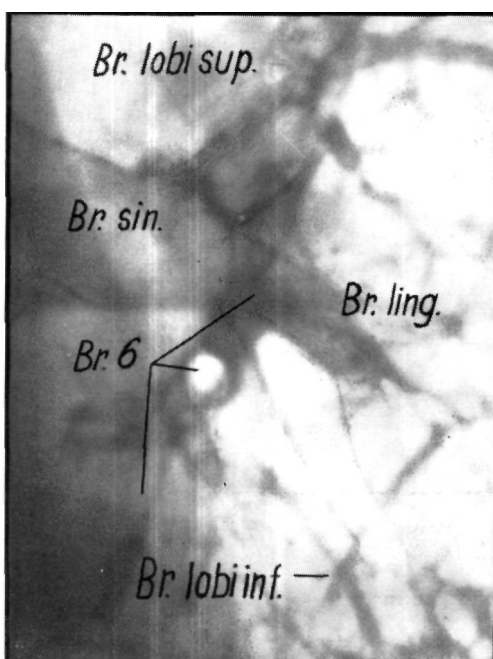
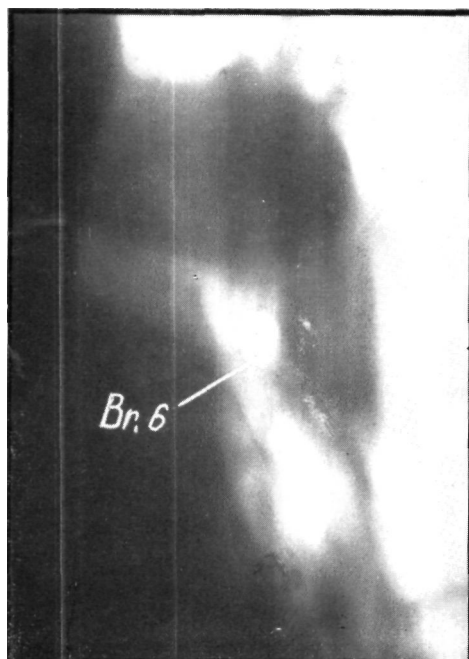
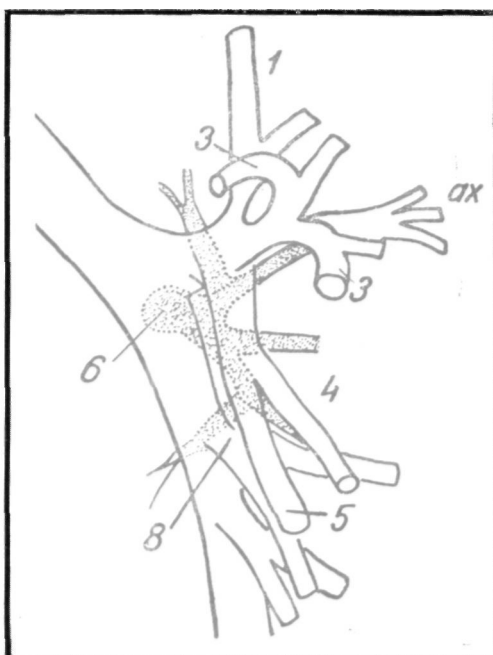


Рис. 89. Рентгенограмма левого bronchus sup. seu aris. (6), наш коррозионный препарат покрыт контрастным веществом, в целях сравнения и здесь приводятся томограмма и бронхограмма данного бронха. Рекомендуется эти картины сравнивать с серией нормальных томограмм.

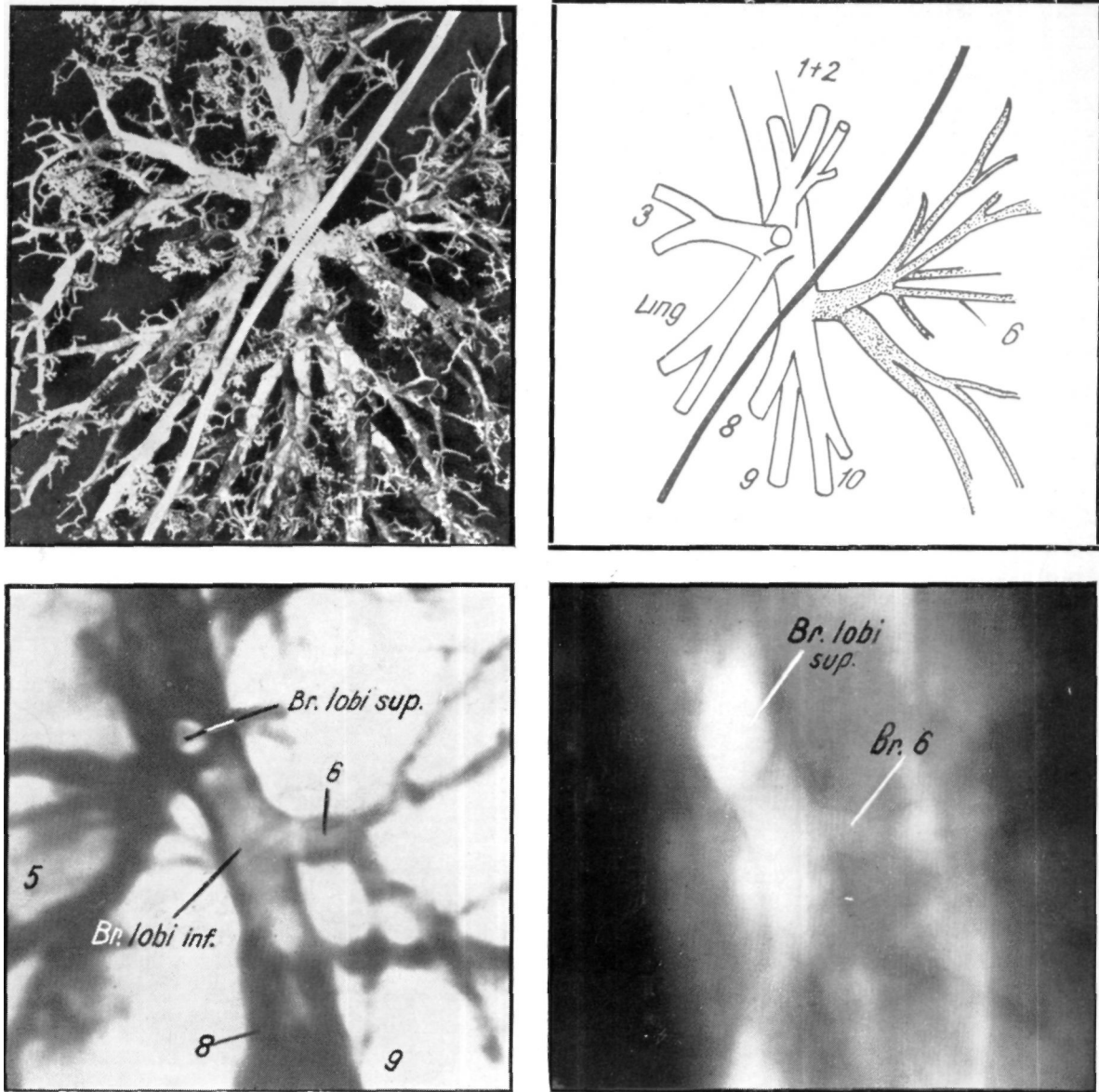


Рис. 90. Bronchus superior (apicalis) l.s. на коррозионном препарате, на бронхограмме и томограмме, вид слева.

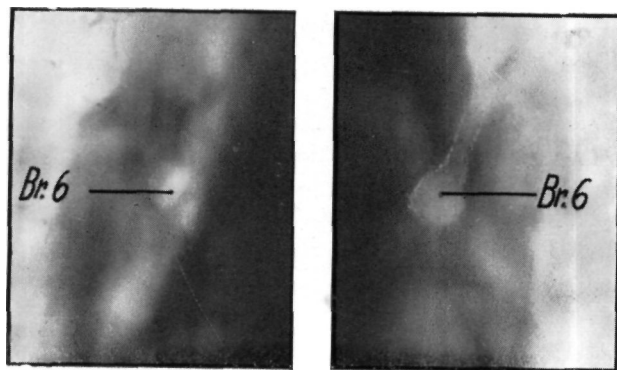


Рис. 91. Правый и левый bronchus superior (apicalis) изображен на передне-задней томограмме. В слоях дорзально от бронхиального ствола эту круговую тень почти всегда можно обнаружить на обеих сторонах.

У места начала этот бронх образует угол, так как он идет в дорзо-каудальном направлении.

На его положение прежде всего влияет сердце. Он хорошо виден на боковых снимках, на которых

видны также отходящие от него сегментарные бронхи. Вследствие более высокого залегания долевого бронха, отходящие от него сегментарные бронхи также начинаются выше; поэтому они длиннее, чем соответствующие правые бронхи.

В отличие от правой стороны здесь bronchus medialis (7) редко начинается непосредственно от нижнедолевого бронха, чаще от bronchus anterior (8). Bronchus medialis можно считать субсегментарным бронхом; его эмбриологическое и клиническое значение обуславливает то, почему Мельников и Бойден считают, что на левой стороне имеется также 5 сегментарных бронхиальных ветвей. В международной терминологии приводятся 5 сегментарных ветвей, а именно:

- а) bronchus superior (8),
- bronchus bas. medialis (7),
- bronchus bas. anterior (8),
- bronchus bas. lateralis (9),
- bronchus bas. posterior (10).

Bronchus superior (6) начинается от нижнедолевого бронха приблизительно на 0,5—1 см каудально от его начала, нередко, однако, на высоте разветвления верхнедолевого бронха. Его ось идет перпендикулярно в дорзальном направлении. Длина его короткого ствола около 1 см. Диаметр его просвета около 6 мм. Обычно он располагается выше соответствующего правого бронха, снабжает своими ветвями дорзо-краниальную и находящуюся книзу от междолевой щели область, распространяющуюся глубоко вниз в направлении диафрагмы. На томограмме часто хорошо видна округлая тень его короткого ствола, попадающая в плоскость сечения; тень видна также и на боковых томограммах. При изготовлении бронхограммы этот бронх хорошо заполняется и выявляется при проекции в I косом положении, или сбоку, как его показывает и наш препарат (рис. 85, 86—90).

В отношении *bronchus (basalis) medialis (cardiacus)* мнения расходятся; некоторые считают его ветвью *bronchus (basalis) anterior* (8) и определяют как субсегментарный бронх. Однако из дидактических соображений мы рассматриваем его как сегментарный бронх. Он начинается от вентро-латеральной поверхности нижнедолевого бронха на 1—2 см базальнее места начала последнего, в большинстве случаев одним стволом с *bronchus anterior* (8). Этот сравнительно короткий бронх, идущий каудально и латерально, быстро разветвляется. Нередко он образуется как одна, из ветвей трифуркации нижнедолевого бронха. Другими ее ветвями являются *bronchus lateralis* (9) и *bronchus posterior* (10). В международной терминологии его не приводят, и на наших схемах он также особо не обозначается, а рассматривается просто как ветвь *bronchus anterior* (8). Его область снабжения находится книзу от *lingula*. При бронхографическом исследовании он чаще всего выявляется на боковой бронхограмме.

Bronchus (basalis) anterior (8). Уже указывалось, что этот бронх отходит одним стволом с *bronchus medialis* (7), причем последний нередко рассматривается как субсегментарная ветвь, *bronchus anterior* (8). По Бойдену, он в 13% случаев начинается непосредственно от ствола нижнедолевого бронха. В большинстве случаев он является самым крупным вентральным сегментарным бронхом, который идет слегка латерально по направлению к диафрагме; при бронхографическом исследовании он очень хорошо заполняется, на прямом снимке ясно видны его контуры; часто его удается обнаружить и на томограммах.

Bronchus (basalis) lateralis (9) является сегментарным бронхом, который, согласно исследованиям Брокка, почти всегда начинается в форме бифуркации вместе с *bronchus posterior* (10). Направляясь латерально к диафрагме, он идет рядом с *bronchus medialis* и *anterior*. Обычно он отдает мало ветвей, его диаметр больше, чем диаметр *bronchus posterior* (по Мельникову), но его трудно дифференцировать.

Bronchus (basalis) posterior (10) отличается от остальных базальных бронхиальных ветвей тем, что представляет собой самый длинный и самый глубоководходящий бронх, что подтверждает также и Пернкопф. Упомянутый сегментарный бронх в большинстве случаев начинается вместе со своими ветвями и не является таким ясным продолжением нижнедолевого бронха, как другие. Он редко дает варианты и снабжает в соответствии со своим направлением реберно-позвоночный угол. Некоторые специалисты рассматривают его как латерально-дорзальную бронхиальную ветвь. При бронхографии при положении больного на спине он хорошо заполняется и сравнительно легко выявляется в косом и в сагитальном направлениях. На томограмме этот бронх дифференцируется с трудом; на нашем препарате он виден как часть так называемых конечных разветвлений.

РАСПОЛОЖЕНИЕ ЛЕГКИХ И БРОНХИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ

После общего описания бронхиальной системы на основании изучения коррозионных препаратов, а также после терминологической сводки перейдем к рассмотрению положения бронхиальной системы в грудной полости. Сначала дадим анализ другого коррозионного препарата. Бронхиальная система фиксированного *in situ* легкого была, как и в предыдущих опытах, заполнена так, что положение бронхов мало отличалось от их положения у живого. Одновременно устанавливалось также и положение отдельных легочных долек.

На рис. 92 изображена бронхиальная система при рассмотрении с вентральной поверхности. В данном случае, как и на последующих изображениях, нанесены легкие и их границы.

Рис. 93 показывает правое легкое сбоку и со стороны средостения, а рис. 94 левое легкое в тех же положениях.

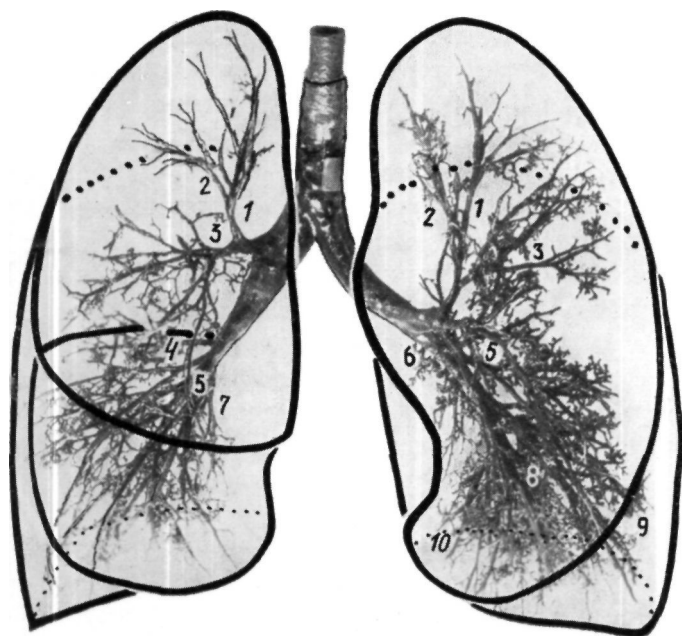


Рис. 92.

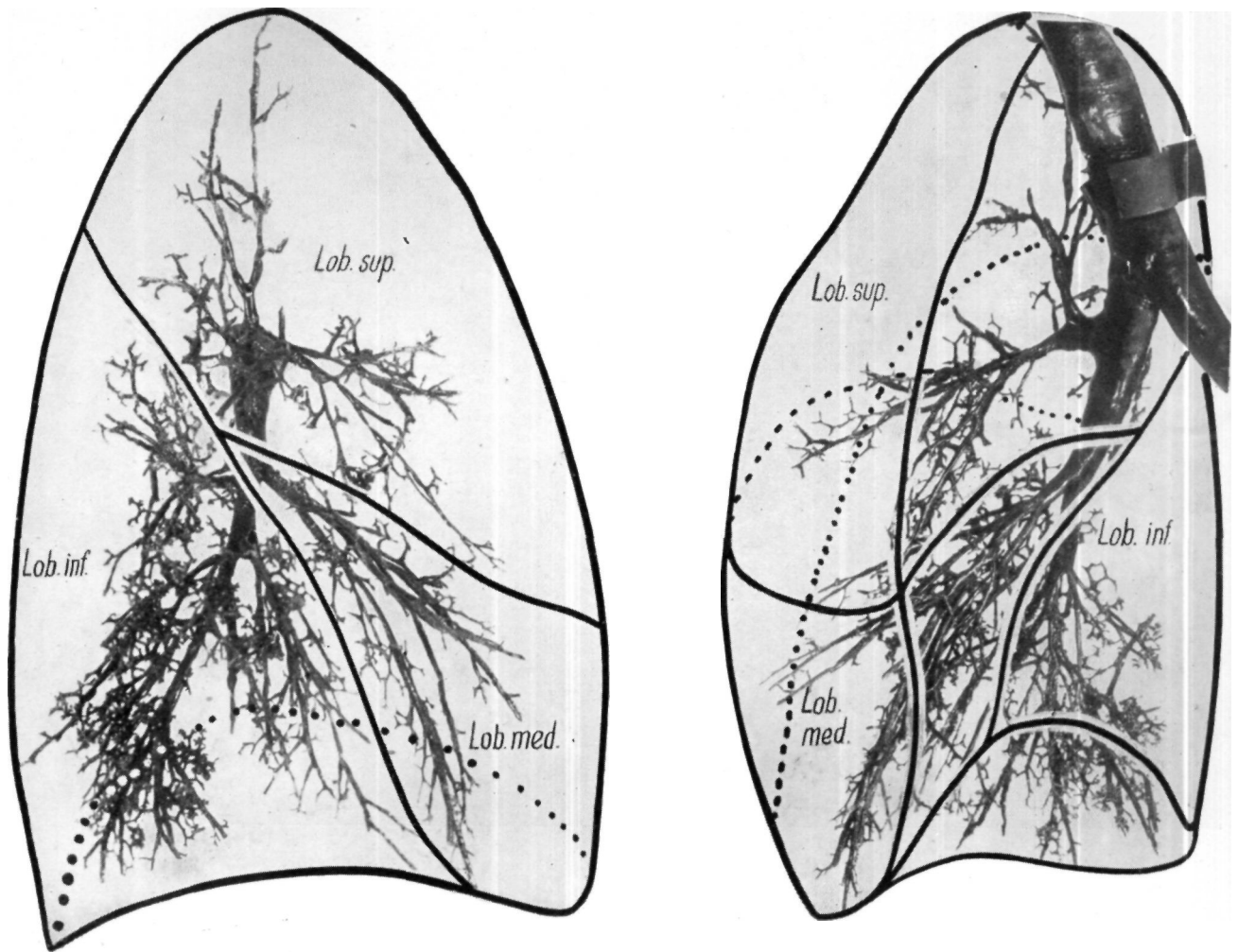


Рис. 93. Правое легкое.

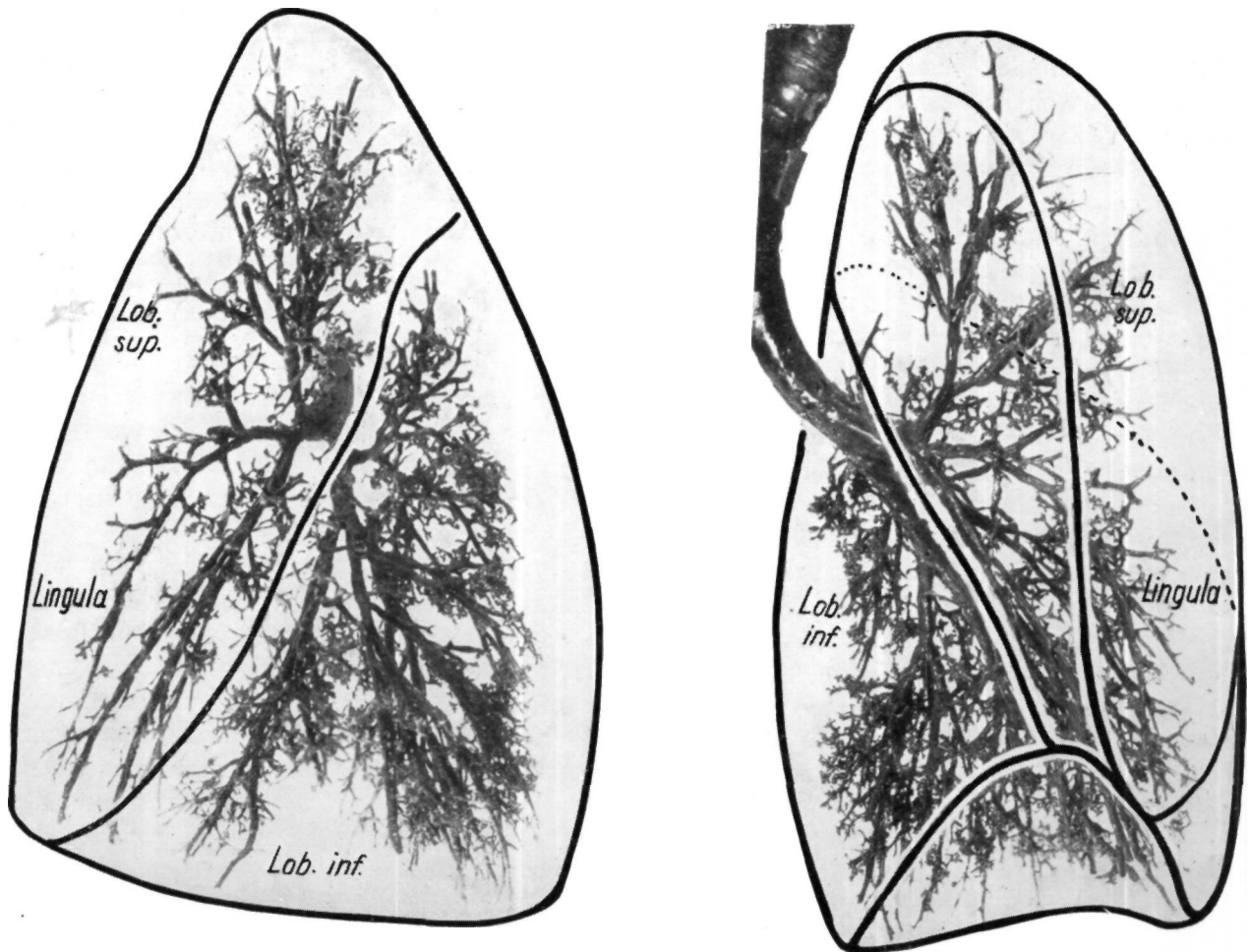


Рис. 94. Левое легкое.

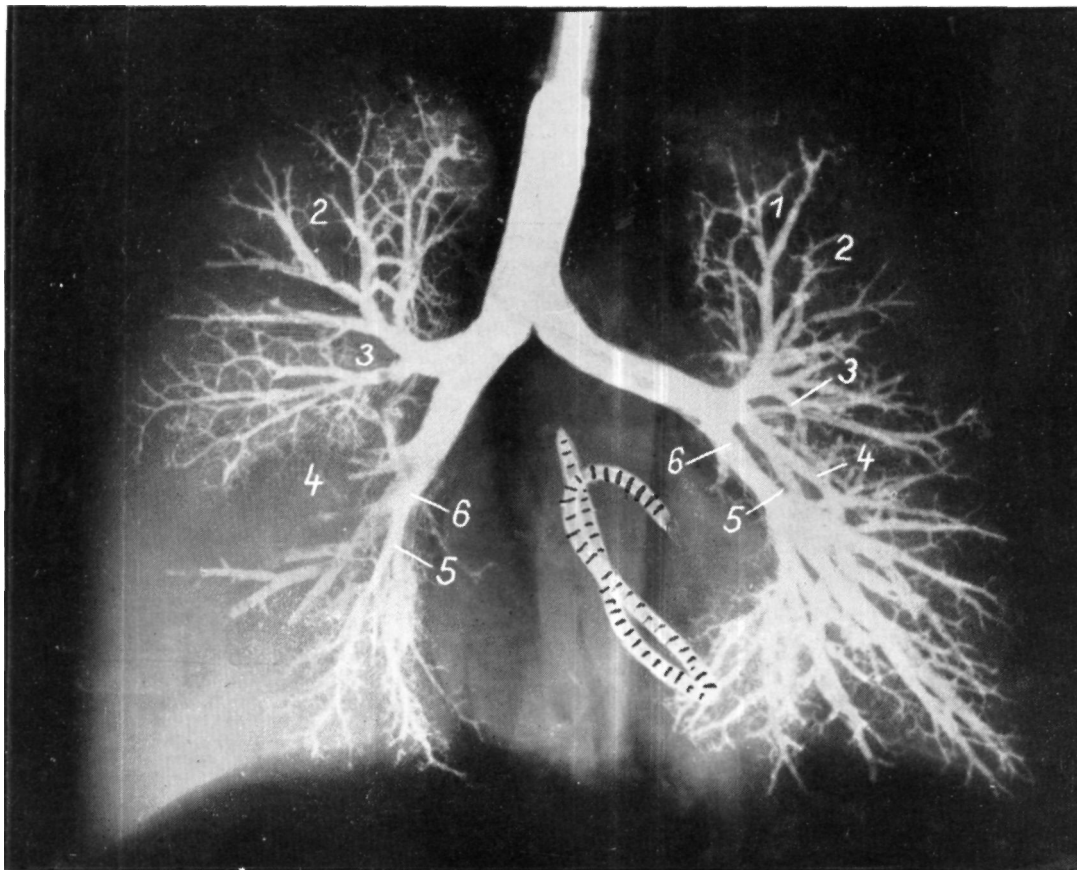


Рис. 95.

По этим снимкам хорошо видно, что правая верхняя доля вентрально простирается глубоко до диафрагмы и что эта область в общих чертах соответствует распространению bronchus anterior (3). Ввиду того, что bronchus anterior после отхождения от правого верхнедолевого бронха идет косо вентрально и каудально, то его конечные ветви распространяются на 4—6 см глубже, чем его начало. Чем глубже простирается верхняя доля на вентральной поверхности, тем выше простирается верхушечная область нижней доли на дорзальной стороне. На передне-заднем снимке вентральные нижние участки верхней доли прикрывают высоко поднимающимися участками нижней доли, так что на рентгенограмме они накладываются.

Только та часть нижней доли, которая лежит непосредственно над диафрагмой, и имеет ширину в три поперечных пальца, не прикрываема верхней долей. Учитывая особое расположение верхней и нижней долей, следует считать весьма обоснованным, то обозначение, по которому верхняя доля называется передней, а нижняя доля — задней. Это обозначение тем более уместно, что самая высокая точка нижней доли достигает уровня $d_4 - d_5$. Ввиду того, что bronchus apicalis (1) снабжает верхушку верхней доли, ее верхнюю, внутреннюю медиастинальную область, а ветви bronchus posterior (2) — дорзальную часть на начальном участке так называемой большой междолевой щели, то очевидно, что bronchus apicalis (1) не связан со щелями.

Уже отмечалось, что подмышечная ветвь бронха не упоминается в качестве самостоятельной ветви в новейшей терминологии. Однако ее положение и взаимоотношение являются весьма характерными, так

Фиксированное in situ раствором формалина легкое извлечено из грудной клетки; при этом оно сохранило свою первоначальную величину и форму. Бронхиальная система заполнялась густой смесью бария до бронхов третьего и четвертого порядков. (Заполнение правого bronchus anterior и бронхов правой нижней доли неполное.) На этом же препарате заполнялась также сосудистая система легких через сердце парафино-восковым раствором. В левом желудочке сердца резиновый катетер был оставлен, так как последний своей контрастной тенью облегчает ориентировку. На препарате бронхиальная система выглядит так же, как на рисунках 92, 93 и 94, однако, здесь бронхиальное дерево изображается в неповрежденных легких.

На рис. 95 бронхиальное дерево рассматривается спереди, на рис. 96 в I, а на рис. 97 во II косых положениях. На рис. 96 лучше видна правая, а на рис. 97 левая бронхиальные системы-

как этот бронх снабжает подмышечную область, т. е. область соединения основной и добавочной щелей. Ramus axillaris ввиду его горизонтального хода легко распознается и при просвечивании в передне-заднем положении.

Среднедолевой бронх лучше всего исследовать сбоку или в косом положении; на передне-задних и задне-передних снимках на него накладывается бронхиальная сеть нижней доли. Эта доля больше всего следует за дыхательными движениями и своеобразные экскурсии побочной щели в краниальном и каудальном направлениях составляют несколько сантиметров. Это само собой разумеется, так как средняя доля почти всей своей базальной поверхностью прилежит к диафрагме.

Bronchus superior (6) нижней доли восходит высоко вверх и снабжает особенно большую область, подобно вентрально идущему и углубляющемуся bronchus anterior (3). На передне-задних и задне-

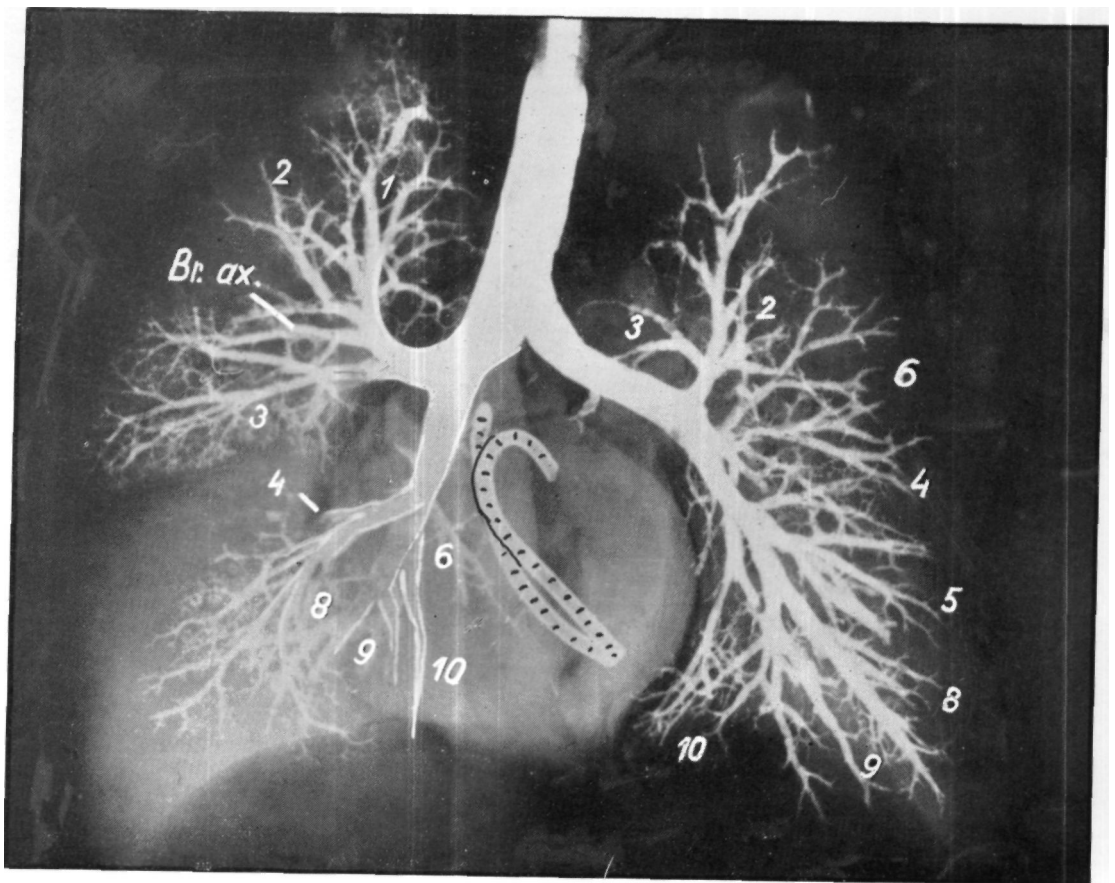


Рис. 96.

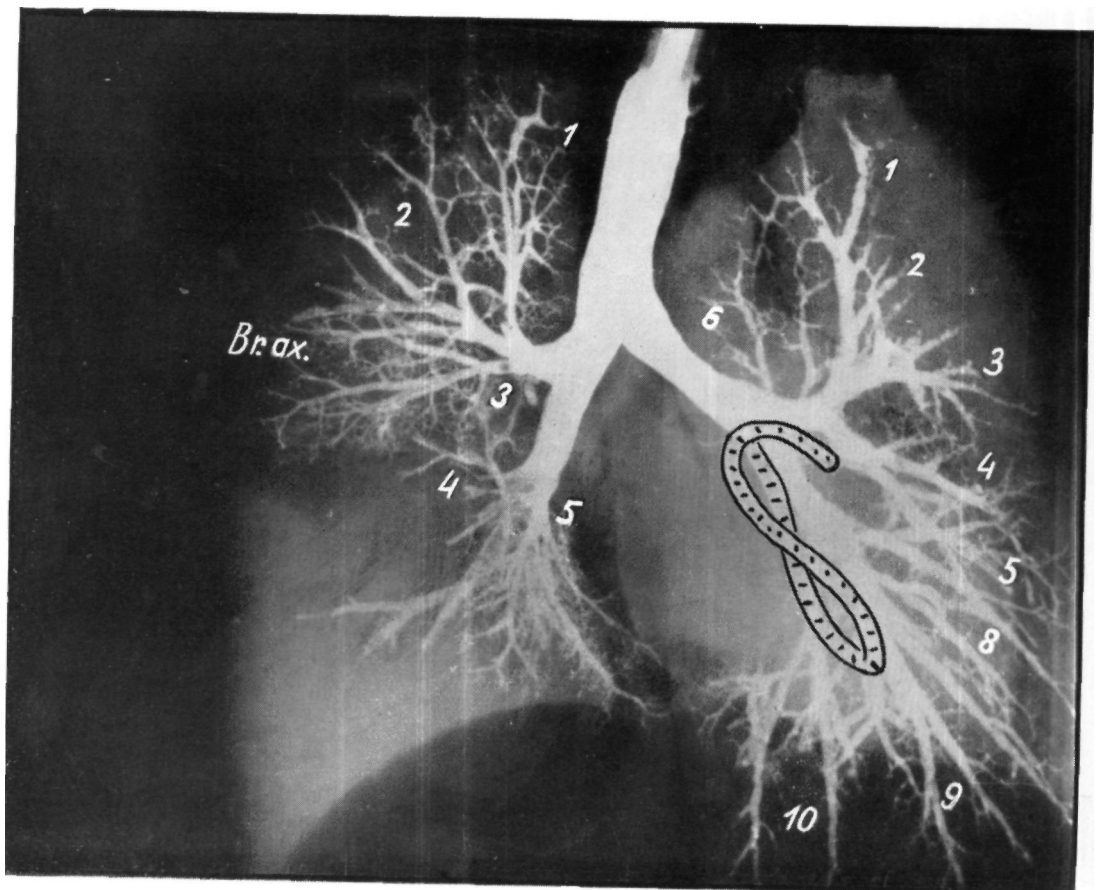


Рис. 97.

передних снимках эти снабжаемые двумя бронхами области проецируются друг на друга, поэтому необходимо точно знать их положение. Из легче всего дифференцировать на боковом снимке, — как на живом, так и на препарате.

Базальные бронхиальные ветви нижней доли отчетливо видны (см. рис. 132) на живом при пневмоперитонеуме, так как в этом случае их можно рассматривать по всей длине до самых глубоких участков синуса. В других случаях на них наслаивается тень печени. На всех наших препаратах видно, как глубоко они опускаются в диафрагмальный синус. Вследствие своего скрытого расположения *bronchus medialis* (7) виден на рисунке только с медиастинальной стороны.

Взаимоотношения левых бронхиальных ветвей и долей отличаются от взаимоотношений правых тем, что так называемая добавочная щель слева встречается лишь как вариант, а *lingula* рассматривается как аналог средней доли, которую удается распознать лишь в редких случаях. Калибр бронха *lingula* изменчив, так как этот бронх часто до некоторой степени вытесняется передним (3) верхнедолевым бронхом. В таких случаях богатая сеть *bronchus anterior* больше, чем сеть других бронхов; поэтому *lingula* занимает меньшее пространство, в противном случае имеют место обратные соотношения. Однако в общем *bronchus anterior* (3) на левой стороне простирается выше, чем на правой.

Что касается разветвления остальных бронхов верхней доли, которую К а ш ш а и назвал «долевой культей», то в снабжаемой ими области нельзя вследствие многочисленных вариантов установить общее правило. Чаще всего, как это видно на препарате, встречаются два ствола, а именно стволы *posteroparicalis* и *antero-lateralis* или же их комбинации.

Левая нижняя доля в общем является зеркальным отражением правой нижней доли, поэтому подробное описание ее излишне. *Bronchus medialis* (7) не проявляется на препарате достаточно четко. Расположение бронхов и отдельных легочных долей, их разветвления и взаимоотношения могут, как это уже было сказано, значительно варьировать. Нередко случается, что мы принимаем за лишние доли отшнурованные от отдельных долей части легких, рассматривая их как лишние доли, как дифференцированные сегменты.

Из до сих пор описанных и изображенных бронхиальных препаратов мы удалили легочную ткань и, несмотря на то, что бронхиальная система в общем и целом сохраняла свою первоначальную форму, она все же не исследовалась в своем первоначальном положении. Если заполнить бронхиальную систему соответствующим контрастным веществом, то ее положение в грудной клетке может быть установлено при помощи рентгенограмм. Таким образом создается правильная картина, соответствующая картине положения органов на живом.

Для получения отчетливого обзорного снимка всей бронхиальной системы необходимо, чтобы самые мелкие ветви бронхов остались незаполненными. Из препаратов, заполненных суспензией бария, изготов-

ляют затем рентгенограммы в различных направлениях. По сравнению с коррозионными отливками, преимущества таких препаратов, по нашему мнению, заключается в следующем.

1. Получаются более точные сведения о положении заполненных бронхов оставленных в грудной клетке легких по отношению ко всей грудной клетке.

2. Рентгеновский снимок препарата приближается к снимку легких.

3. Препарат пригоден для других видов рентгенологического исследования (стереорентгенография, томография).

Исходя из этого, мы изготовили стереоскопические рентгенограммы наших бариевых препаратов; несколько десятилетий тому назад этот метод применяли довольно часто, в настоящее время им пользуются реже. Как известно, стереоскопический метод весьма пригоден для определения пространственного расположения какой-либо тени, для ее исследования в трех измерениях. Готовят два снимка одного и того же объекта. Первый снимок обычный; после экспозиции рентгеновская трубка сдвигается в сторону на расстояние, равное расстоянию между зрачками (5—6 см), а исследуемый объект остается неподвижным. При тех же условиях производится второй снимок. Рассматривая полученные снимки в стереоскоп, получают трехмерное изображение. Так как стереорентгенография дает трехмерное изображение бронхиальной системы, заполненной контрастным веществом, она широко применяется в топографической анатомии. При помощи стереорентгенографии выявлено, например, что оба главных бронха, следуя косому направлению, подходят к дорзальной поверхности под приблизительно одинаковыми углами.

Анализ стереоснимков требует большого терпения и возможен только после приобретения известной практики. Однако этим анализом стоит заниматься, так как стереоснимки помогают исследователю получить пространственное представление о бронхиальной системе и вообще развивают пространственное воображение. При стереоскопическом рассмотрении создается впечатление, что видимые до сих пор только в проекции бронхи как будто выходят из поверхности и вентральные ветви якобы выступают. Особый интерес представляет выходение *bronchus anterior lingula* (3) и длинный вентральный путь бронхов. Бросается в глаза, что известные бронхиальные ветви на своем вентро-дорзальном пути глубоко заходят в дорзальном направлении; при этом различия в глубине их расположения выражены сильнее по сравнению с передними ветвями. Мы пытались дать схематическое представление о стереоскопической картине, хотя это удалось весьма приближенно (рис. 98).

После заполнения барием бронхиального дерева трупа мы изготовили рентгенограммы в правом и левом косом положениях, как это видно на рис. 99—100. Для более наглядного трехмерного рассмотрения необходимо, чтобы центральный луч падал в грудную полость немного косо снизу. На экране или же на пленке картина бронхиальных ветвей проявляется косо с краниальной стороны. При таком направлении

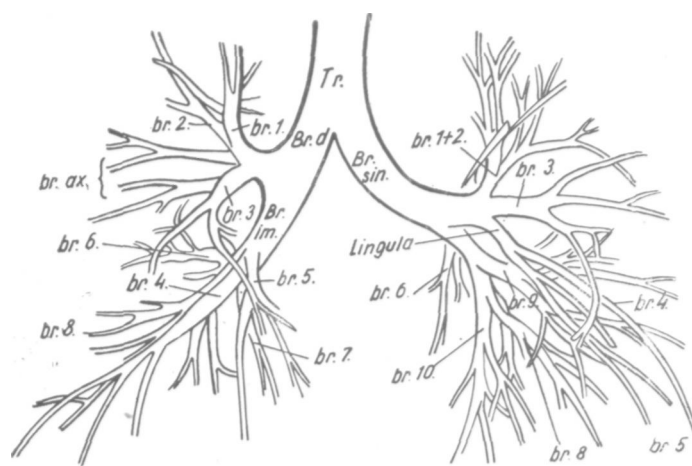


Рис. 98. Передне—задняя рентгенограмма заполненной на трупе контрастным веществом бронхиальной системы.

луча ветви бронхиального дерева не покрывают друг друга и поэтому они лучше различимы. Мы здесь не будем снова перечислять отдельные бронхиальные ветви, а опишем сделанные нами при рассмотрении стереоснимков наблюдения. Как известно, бронхиальная система идет диагонально через грудную клетку в дорзальном направлении. На наших стереограммах видно, что дорзальный наклон стволов правого и левого бронхов на обеих сторонах одинаковый.

На рис. 99—100 можно при рассмотрении в косом положении сверху увидеть одинаковый диагональный ход стволов правого и левого бронхов. От идущих диагонально стволов отходят под различными углами вторичные ветви. Этот диагональный ход главных

бронхов лучше всего отражает тот угол, который они образуют с вертикальным апикальным бронхом (1).

Снимки показывают, что бронхиальная система до конечных разветвлений следует в общем направлению, установленному трахей, несмотря на ряд более или менее выраженных отклонений. Вследствие этого бронхиальные ветви нижних долей приближаются к дорзальной поверхности и, каудально раздваиваясь, окружают позвоночный столб. Ввиду того, что диагональные оси главных бронхов определяют как две прямые одну плоскость, можно предполагать, что ствол бронхиальной системы располагается во фронтальной плоскости, которая начинается дорзо-краниально и, наклоняясь кпереди, пересекает грудную полость по диагонали.

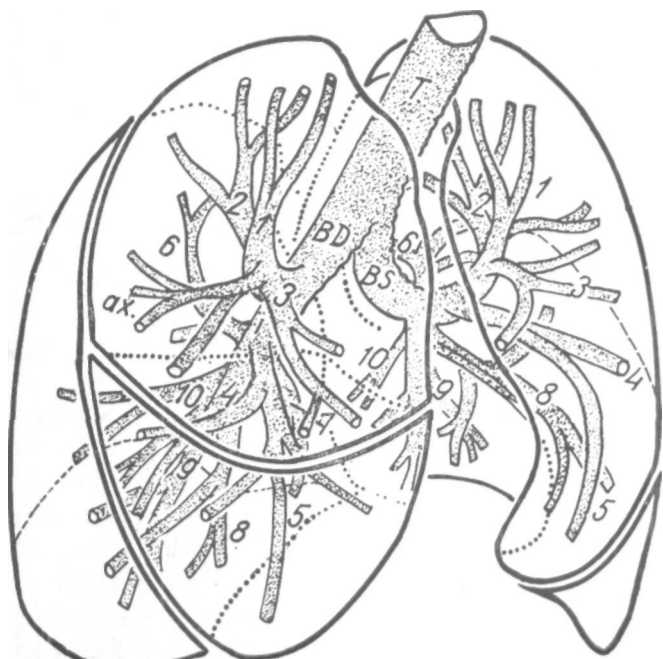


Рис. 99. Бронхиальное дерево, заполненное *in situ* суспензией бария, изображено в I косом положении. Рентгенограмма дополняется схемой, показывающей положение бронхиальной системы в том же положении. При рассмотрении бронхиального дерева в данном косом положении, несколько сверху лучше видна левая бронхиальная система, в то время как на рис. 100 правая бронхиальная система лучше выявляется в II косом положении.

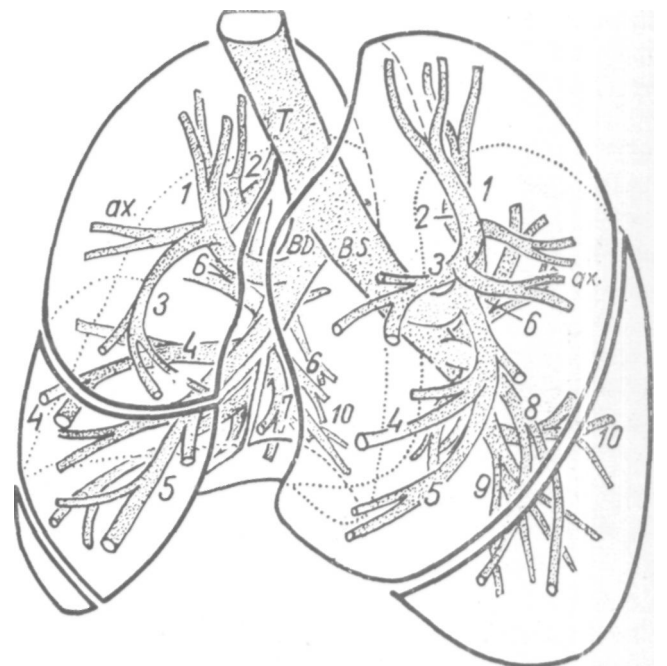


Рис. 100. Тот же самый препарат во II косом положении вид несколько сверху, рентгенограмма, схема.

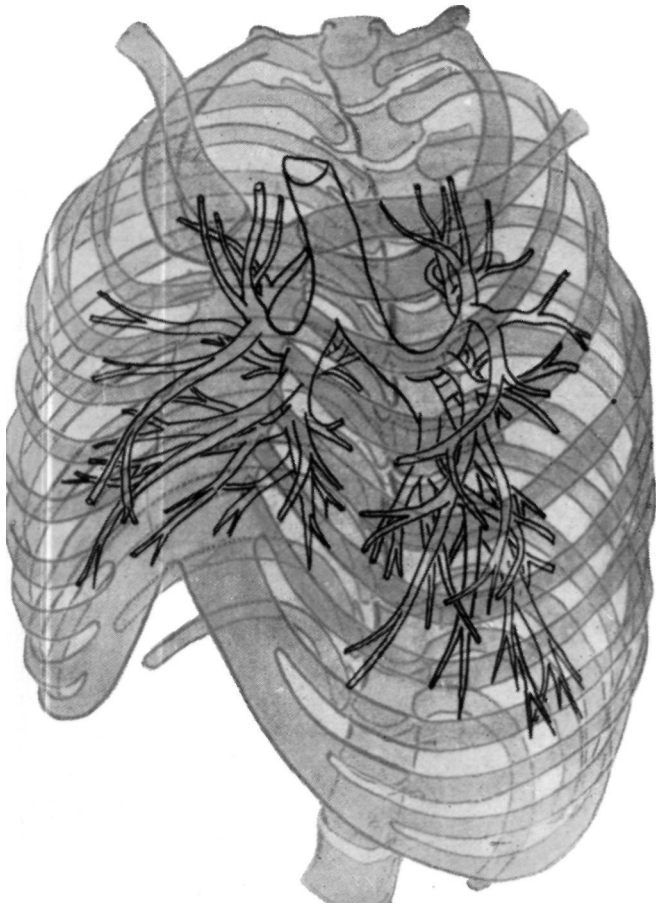


Рис. 101. На схеме бронхиальное дерево вставлено в костный остов грудной клетки. При данном II косом положении хорошо видны пространственные соотношения. Бронхиальное дерево, каудально раздваиваясь, окружает позвоночный столб.

АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ВЗАИМОТНОШЕНИЙ БРОНХИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Мы уже анализировали на основании рентгенологического исследования пространственные взаимоотношения бронхиальной системы. Ниже мы сравниваем результаты рентгенологического и анатомического исследований, причем последнее проводилось главным образом с учетом рентгенологических соображений. Так мы пытаемся получить морфологические подтверждения рентгенологических данных. Необходимо отдавать себе отчет в том, что каждое утверждение имеет вес только тогда, когда оно доказано объективными фактами. На рис. 102 приводится препарат легкого; из фиксированного препарата готовили фронтальный срез толщиной 1 см. Сначала средний отрезок необходимо сравнивать с рентгенограммой этого же среза. Мы приводим лишь правую сторону — вид сзади, так как бронхи лучше видны на обратной стороне среза. Значит, снимок б является зеркальным изображением рентгенограммы.

На макроскопическом препарате хорошо видно, что главный бронх в вентро-дорзальном направлении идет каудально. Трахея попадает в срезосокаудально, образует бифуркацию, разветвляясь на главные бронхи. Продолжая диагонально свой путь, она выступает из препарата в дорзо-каудальном направлении.

Значит, бронхиальный ствол пересекал срез диагонально. Так, при приготовлении среза толщиной 1 см высекается лишь небольшой участок бронхиальной системы.

Из вторичных ветвей на рентгенограмме можно проследить на значительном протяжении вертикально идущий *bronchus apicalis* (1) и горизонтальный *bronchus lateralis* (4) средней доли. На томограмме можно также видеть третичную подмышечную бронхиальную ветвь, которая идет фронтально и горизонтально.

Для того, чтобы в анатомический срез толщиной 1 см, попало наибольшее число бронхиальных ветвей, его следует провести в плоскости, которая совпала бы с «главной плоскостью» главного бронха: т. е. плоскость среза следует искать во фронтальной, но сверху дорзально наклоняющейся плоскости. В доказательство нашего утверждения мы после фиксации извлеченных из грудной клетки легких заполняли бронхи бариевой взвесью и затем соответственно бронхиальной оси фронтальным, диагональным разрезом изготовили срез толщиной 1 см. На рис. 103 и 104 изображены вентральная и дорзальная поверхности этого среза.

В данный срез попала трахея на всем ее протяжении; правый и левый главные бронхи, верхнедолевые бронхи с их вторичными разветвлениями, слева — *bronchus lingulae* с его добавочными ветвями и центральная часть бронхов нижней доли. Поразительно то, что в этом диагональном срезе толщиной 1 см, вырезанным из соответствующей плоскости, можно видеть главный бронх на всем его протяжении, в то время как на прежнем препарате бронхиальная система косо пересекалась вертикальной плоскостью

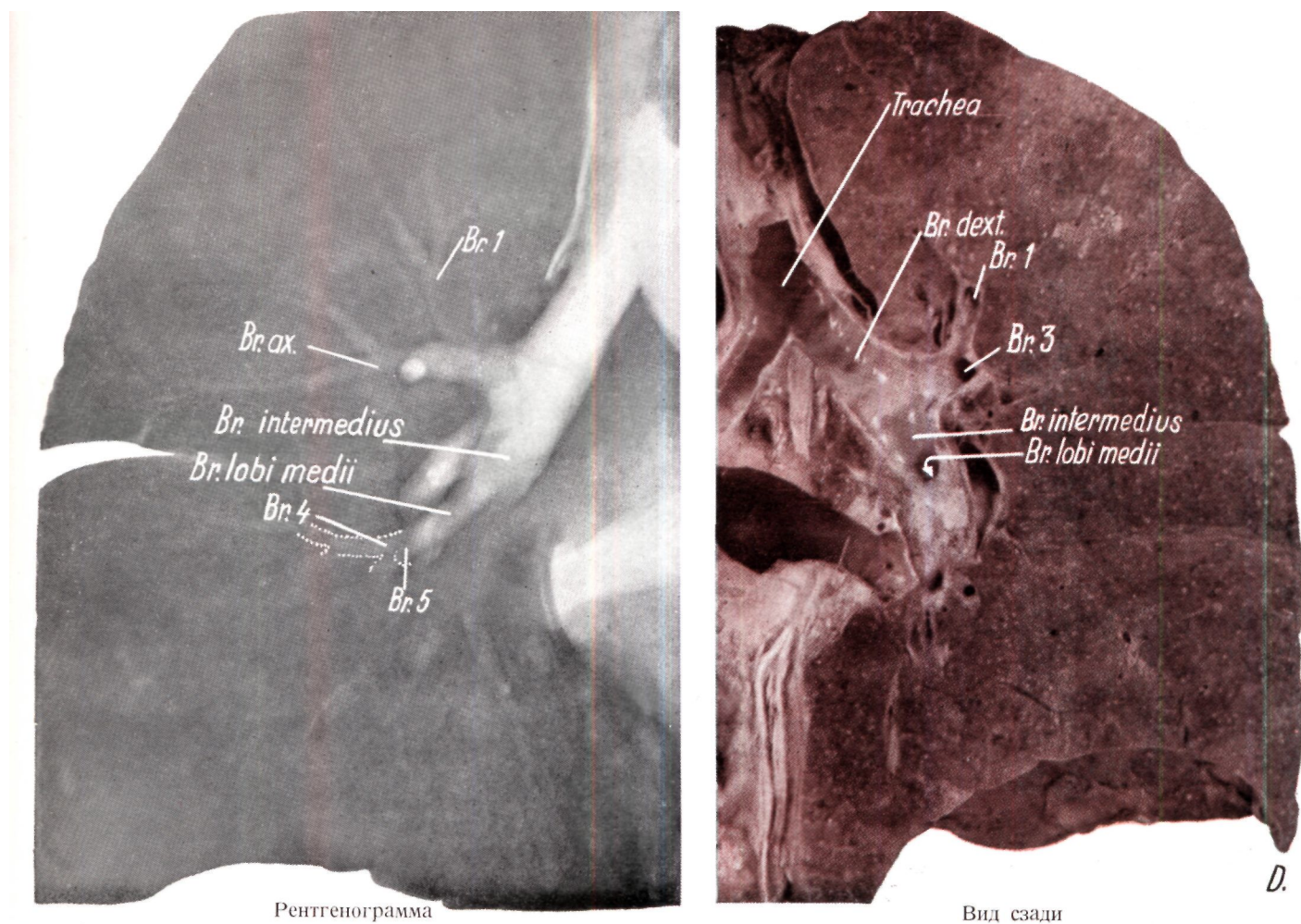


Рис. 102. Рентгенограмма (а) и фотоснимок (б) среза правой половины легкого шириной 1 см. На фотоснимке видна дорзальная поверхность.

среза и в него попадало лишь чась бронхов. Следовательно, высказанное нами на основании изучения коррозийных препаратов, а отчасти на основании анализа рентгенограмм утверждение, что большинство самых значительных ветвей бронхиальной

системы можно найти на сравнительно узком, но хорошо выбранном срезе, мы считаем анатомически доказанным. Эту плоскость мы в дальнейшем называем «главной плоскостью бронхиальной системы» или «плоскостью ворот легкого — корней легкого».

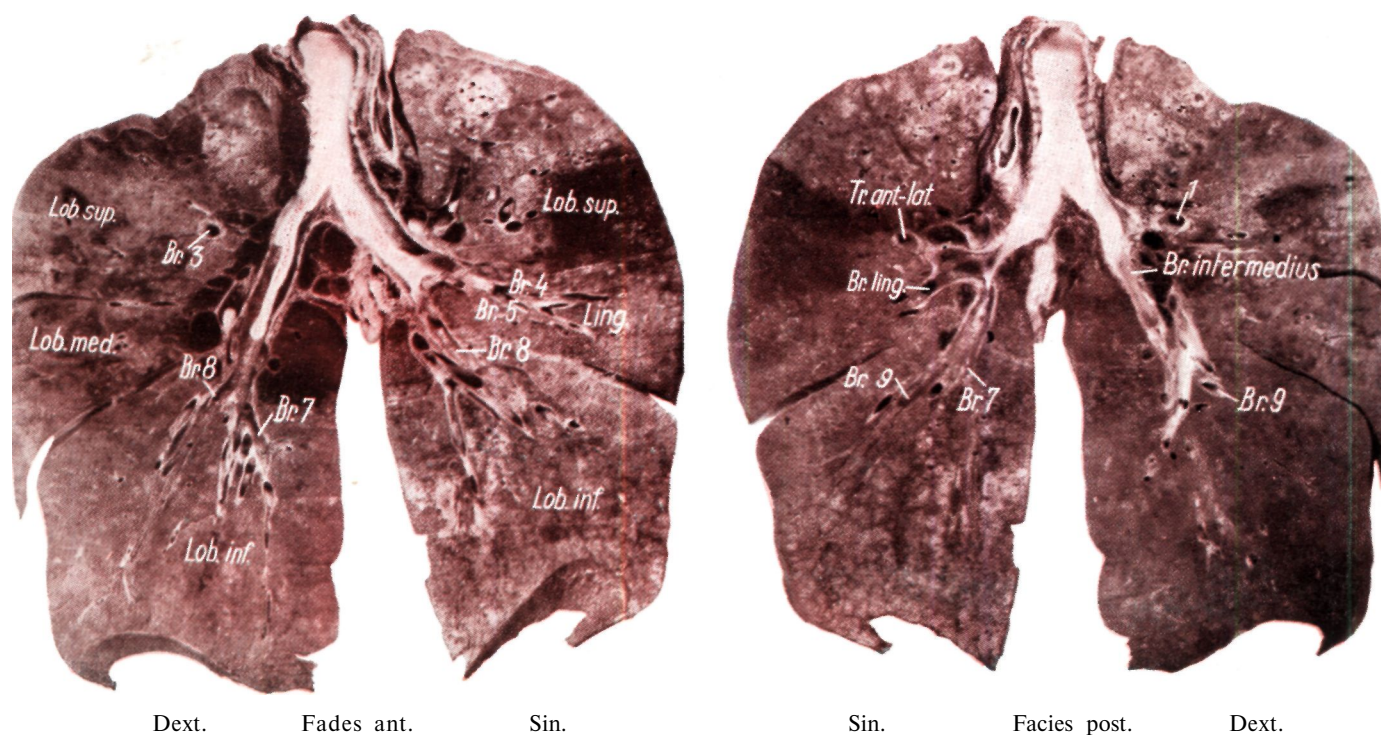


Рис. 103. Фронтальный срез препарата шириной 1 см, вырезанный из главной бронхиальной плоскости, вид спереди, сзади.



Рис. 104. Рентгенограмма изолированного, фиксированного *in situ* формалином легкого сердечно — легочного препарата. Бронхиальная система заполнена взвесью бария.

На рис. 105 и 105б представлен срез плоскости ворот легкого толщиной 1 см.

Фотоснимок, изображающий бронхиальную систему анатомического препарата на вентральной и дорзальной поверхностях среза, не дает полного представления. Если же рассматривать рентгенограмму этого среза (рис. 105а), то перед нами раскрывается плоскость всей бронхиальной системы.

Рассматривая последовательно отдельные образования, можно установить, что в этот срез попала не только трахея, но и правый и левый главные бронхи по всей их длине. Отделенный *truncus apico-anterior* правого верхнедолевого бронха, от которого отходят *bronchus apicalis* (1) и *bronchus anterior* (3), располагается точно так же, как и *bronchus anterior*, впереди плоскости среза, и поэтому на срезе видно только устье *bronchus apicalis*. Зато на рентгенограмме отчетливо видна боковая ветвь *bronchus posterior* (2).

У конца *bronchus intermedius* хорошо виден идущий вентро-каудально *bronchus lobi medii*, который выходит в диагональном направлении из вентральной

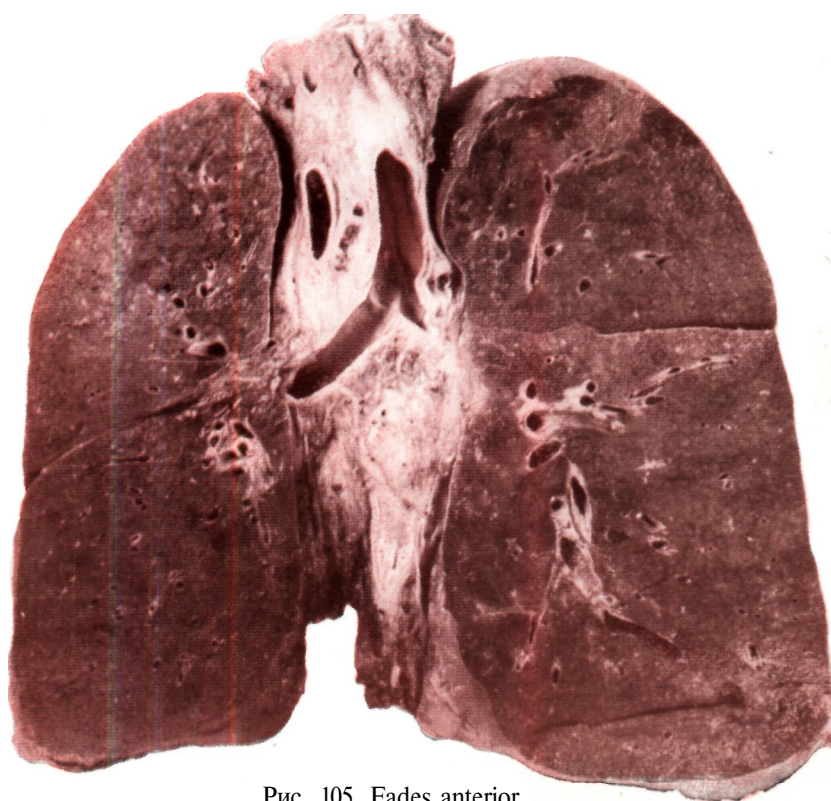


Рис. 105. Fades anterior.

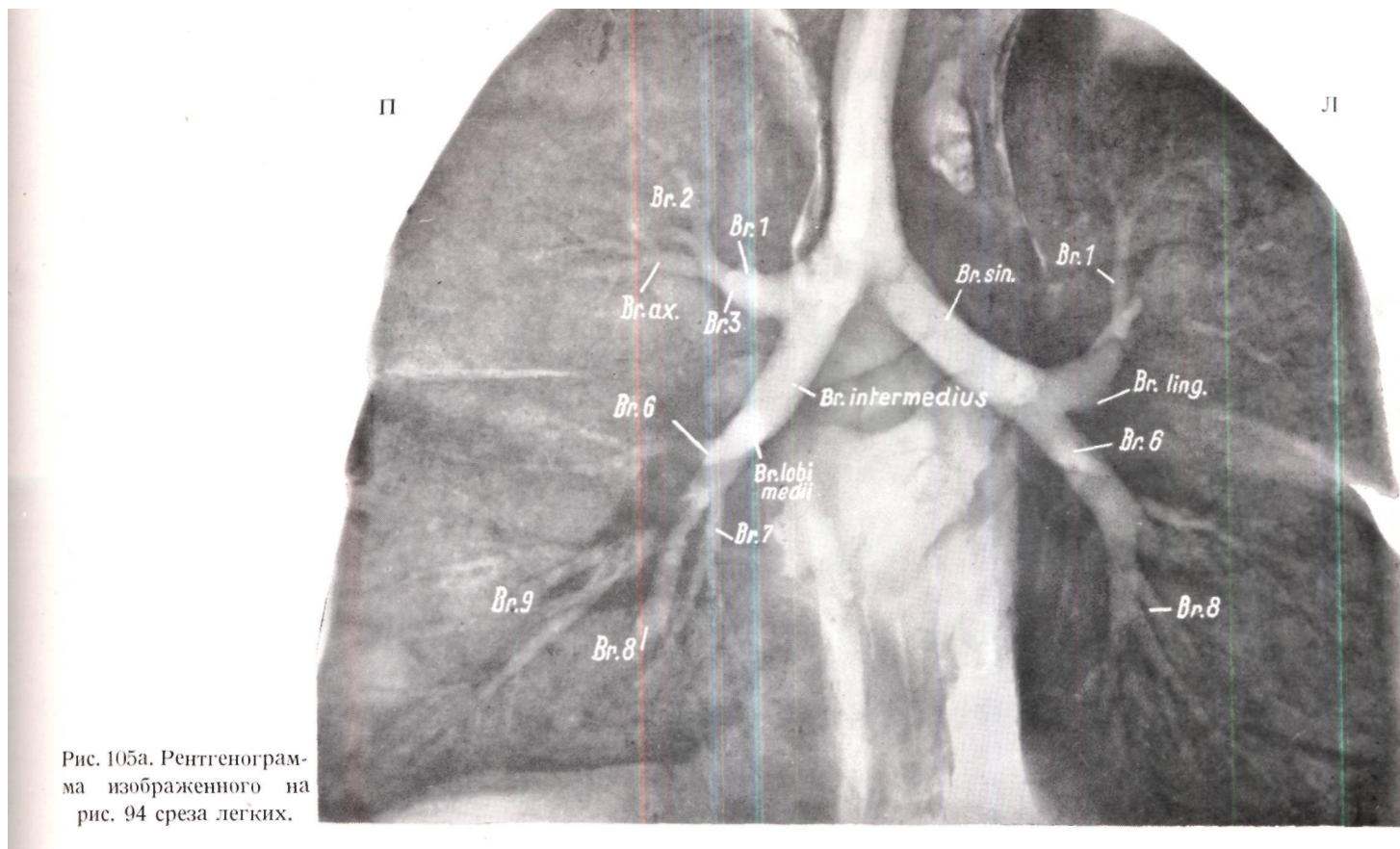


Рис. 105а. Рентгенограмма изображенного на рис. 94 среза легких.

поверхности среза. На том же уровне на дорзальной, поверхности среза можно видеть ствол и крупную боковую ветвь bronchus superior (6). Устья проецируются на рентгеновском снимке в виде более светлых колец. Базальный сегментарный бронх и идущую в этой плоскости часть конечных разветвлений можно проследить далеко до периферии.

Слева видны разветвления главного бронха, а также верхне- и нижнедолевой бронх. Ветвь бронха

lingula прошла уже до поверхности среза и поэтому ее не видно, но верхушечная и подмышечная ветви верхнедолевых бшэнхов в срезе видны. На дорзальной поверхности среза появляется bronchus superior (6); хотя конечные разветвления нижнедолевого бронха вместе с bronchus basalis anterior (8) и lateralis (9) располагаются впереди вентральной поверхности среза, а bronchus basalis posterior виден в этом срезе.

Следовательно, наш рентгенанатомический препарат показывает, что на срезе, соответствующем характерной главной плоскости бронхиальной системы, можно найти самые важные образования бронхиального дерева.

Для подтверждения этой закономерности мы приводим дальнейшие препараты.

Для сравнения мы приводим на рис. 106 рентгенограммы поставленных рядом двух срезов правого легкого, причем плоскость одного среза (А) проходила через плоскость ворот легкого, а другого (В) — фронтально-вертикально. На снимке А можно рассматривать бронхиальную систему на всем протяжении. Далее на препарате из ветвей третьего порядка мы видим: часть (bronchus posterior) второй, дорзальную ветвь bronchus axillaris, боковую ветвь четвертой, стволы девятой, десятой и седь-



Рис. 105б. Facies posterior.

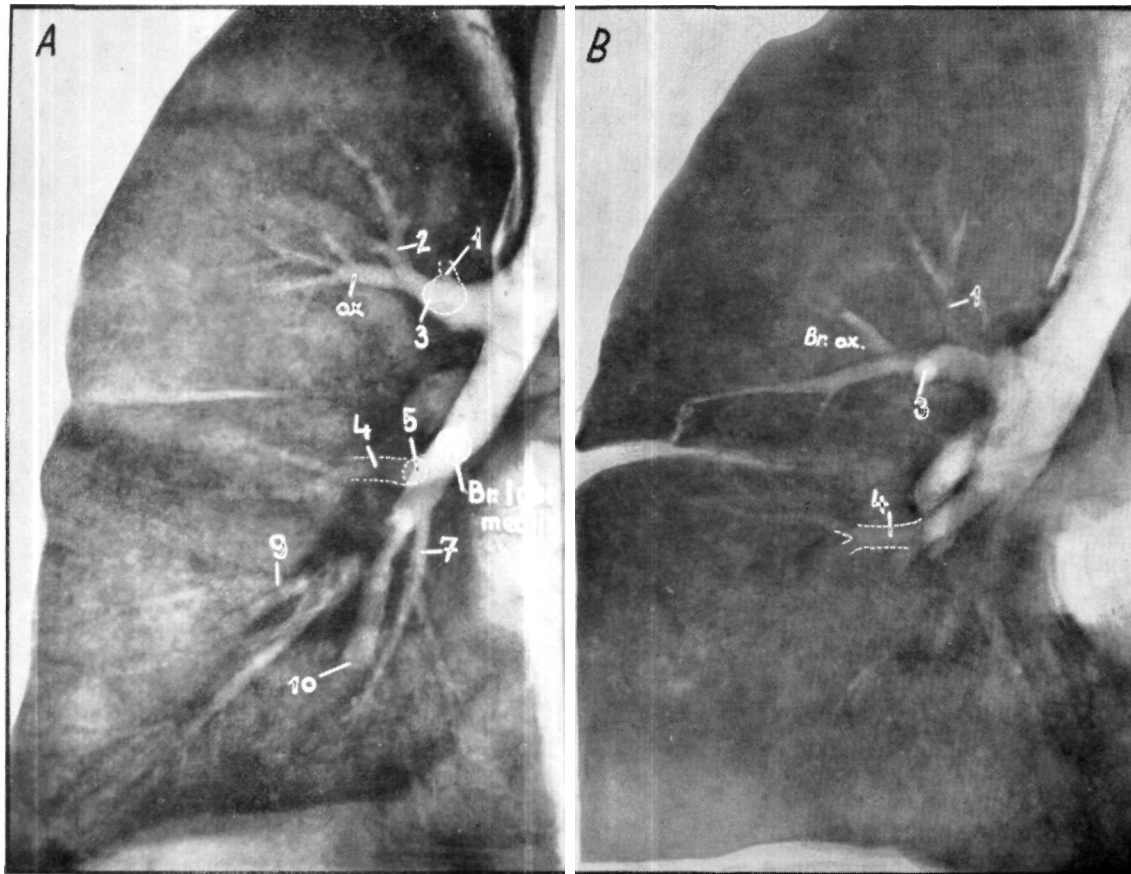


Рис. 106.

(А) Рентгенограмма среза в плоскости ворот правого легкого.

(В) Рентгенограмма того же препарата во фронтальновертикальной плоскости среза.

мой ветвей, не считая главных ветвей. На срезе находятся также устья бронхов 1—3 и 5.

В противоположность этому на снимке В виден лишь небольшой участок трахеи, а бронхиальная система кончается bronchus intermedius. В этой плоскости удастся найти гораздо меньше вторичных ветвей, что может служить лишним доказательством правильности упомянутого тезиса, согласно которому вертикальная ось тела не проходит по главной плоскости бронхиальной системы, а значительно отклоняется от нее.

На рис. 107 показаны два фиксированных препарата легких, заполненных контрастным веществом, и их рентгенограммы. Один из этих снимков представляет

легкие целиком. Видна заполненная под повышенным давлением бронхиальная система, где также контрастное вещество доходит до более мелких бронхов, а местами даже до альвеол.

После изготовления рентгенограммы А готовили срез толщиной 1 см и затем весьма осторожно, чтобы контрастное вещество оставалось твердым, получали его рентгенограмму. Такой срез толщиной 1 см изображен на рис. 1076; на нем видна почти вся бронхиальная система: главный ствол и наиболее важные вторичные разветвления. В этот тонкий срез попадает почти вся богатая сеть бронхиального дерева, создается картина всей заполненной контрастным веществом бронхиальной системы.

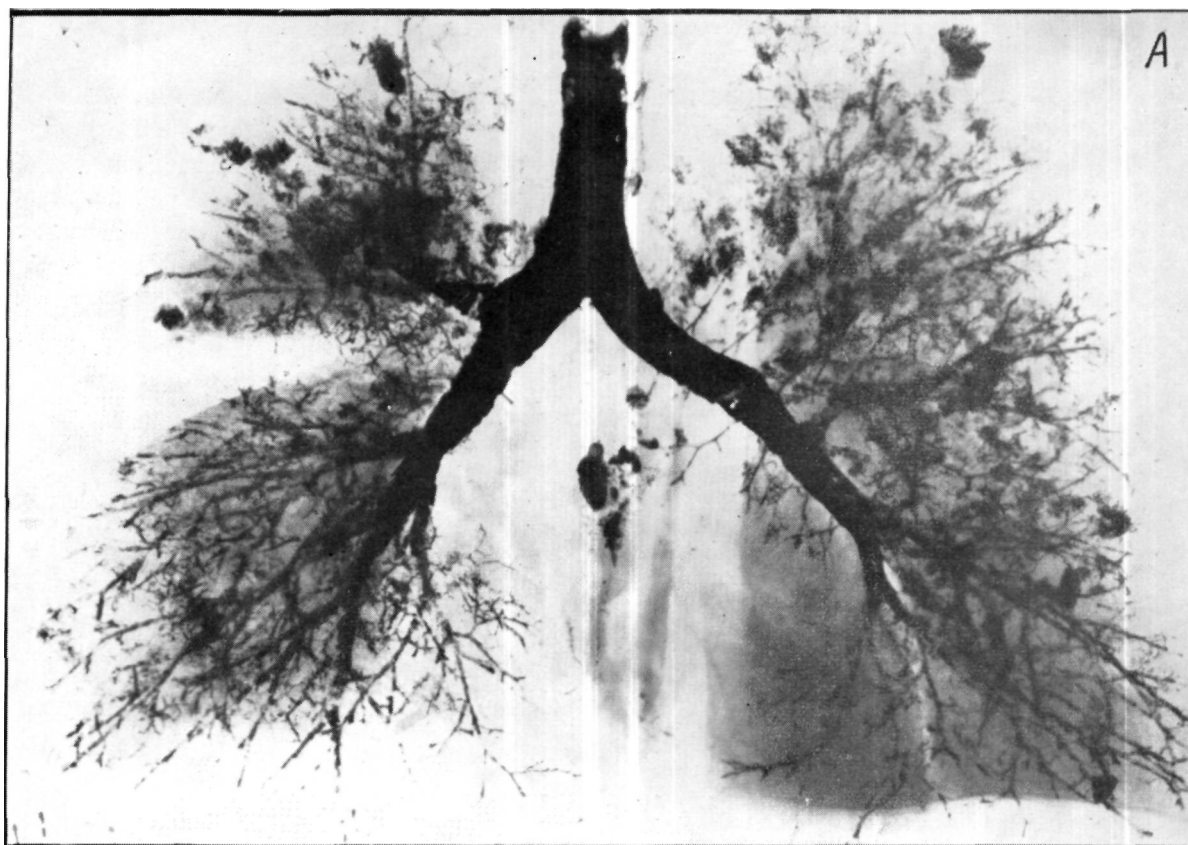


Рис. 107а. Суммационная рентгенограмма фиксированного препарата легких после заполнения бронхиальной системы контрастным веществом.



Рис. 107б. Рентгенограмма среза шириной 1 см, взятого из того же легочного препарата.

ХАРАКТЕРНАЯ ПЛОСКОСТЬ БРОНХИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

При поверхностном рассмотрении бронхиальной системы, разветвленного бронхиального дерева, создается впечатление, что бронхи проходят в грудной клетке незакономерно вдоль и поперек и что эта трубчатая система снабжает всю паренхиму легкого, обеспечивая обмен воздуха.

части, анализируя их, так как при томографическом исследовании, этом важнейшем методе пространственной рентгенодиагностики, целостное представление создается из отдельных частей.

В течение прошедших лет мы проанализировали более 20 000 томограмм, причем этот синтетический

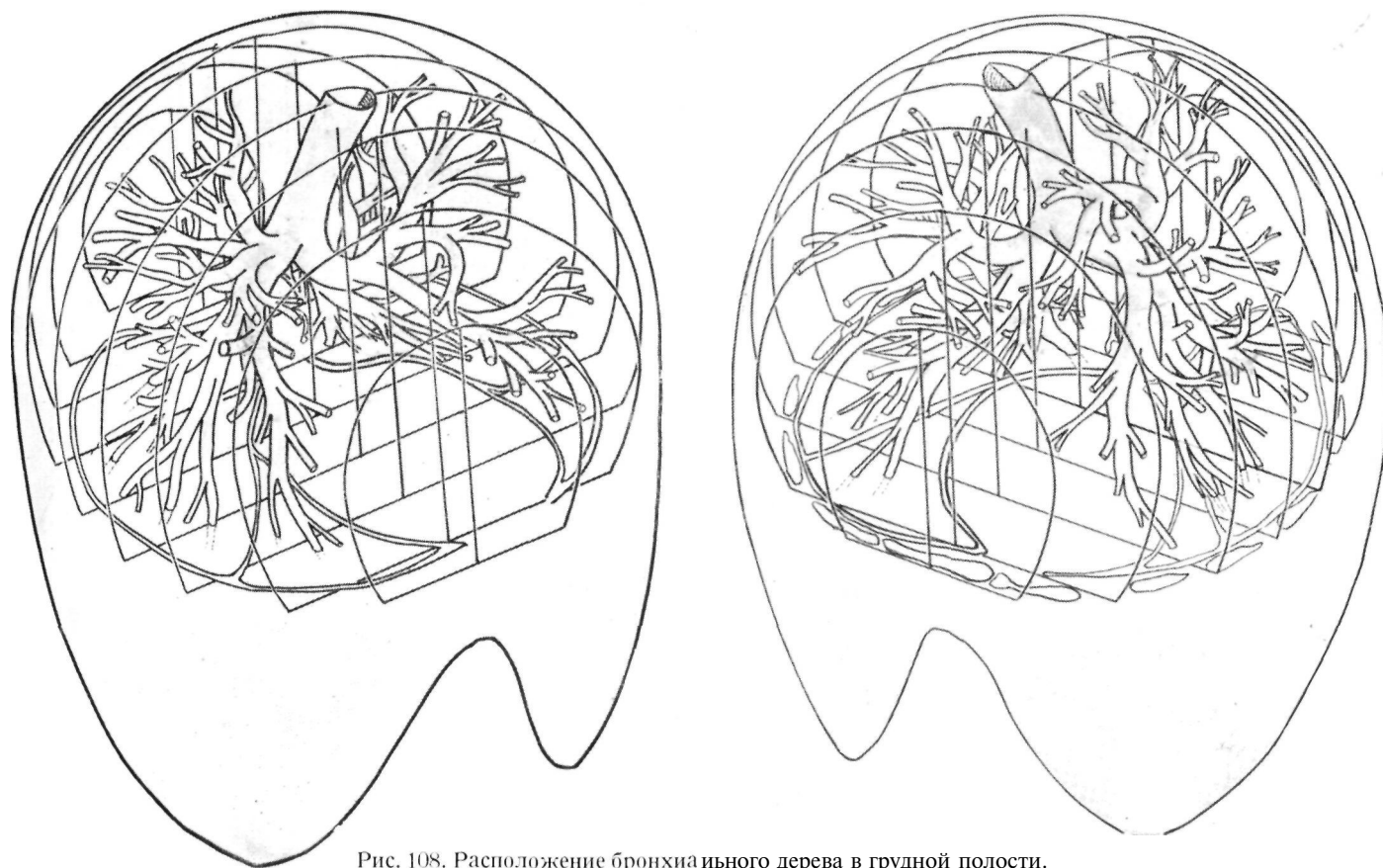


Рис. 108. Расположение бронхиального дерева в грудной полости.

При изучении принципа ветвления этой трубчатой сети, до известной степени можно сравнить с ветвями лиственных деревьев, разветвляющимися до мелких веточек, на которых находятся листья. Что касается типа ветвления, то чаще всего встречается деление на две, три, четыре ветви, причем последнее правильнее рассматривать как бифуркации. Следовательно, бронхиальная система, подобно лиственным деревьям, не имеет центрального построения.

Представим себе мысленно бронхиальную систему в грудной полости, верхние 2/3 которой можно рассматривать как шар (рис. 108). Если разделить этот шар на фронтальные сегменты и извлечь какой-либо из них, то мы увидим в этом сегменте косо проходящие бронхи, образующие с плоскостью углы различной величины. Третий и четвертый сегменты, считая с вентральной стороны, содержат гораздо больше бронхов и на большем их протяжении, чем остальные. Бронхи пересекают также диагонально третью и четвертую вертикальные плоскости среза, попадающие в плоскость оси тела.

На наших рентгенограммах и анатомических препаратах мы делим внутригрудные образования на

метод исследования оказал нам большую помощь. Пользуясь этим методом сложения, мы развиваем дальше рентгенанатомию.

На рис. 109 мы заштриховали части, иссеченные из бронхиальной системы вместе с центральным участком, на рис. 110 изображены ряды мелких частей бронхов, которые вырезались вместе со следующими друг за другом участками. Из этих рисунков выявляется недостаток метода сложения: обилие срезов могло привести к потере более тонких деталей. Поэтому целесообразнее, как это показано на рис. 111, приводить плоскость среза через плоскость бронхиальной системы, заштриховывая находящиеся в этом участке элементы бронхиальной системы.

Если исследовать участки, находящиеся кпереди (или кзади) от этого среза, то выявляется, что калибр бронхов здесь гораздо меньше, чем бронхов, идущих через плоскость корня легкого. А именно на участках, расположенных кпереди и кзади от этой характерной плоскости, мы находим только ветви третьего и четвертого порядков. При этом обнаруживается, что известное центральное построение в бронхиальной системе можно доказать, однако оно не находится вокруг

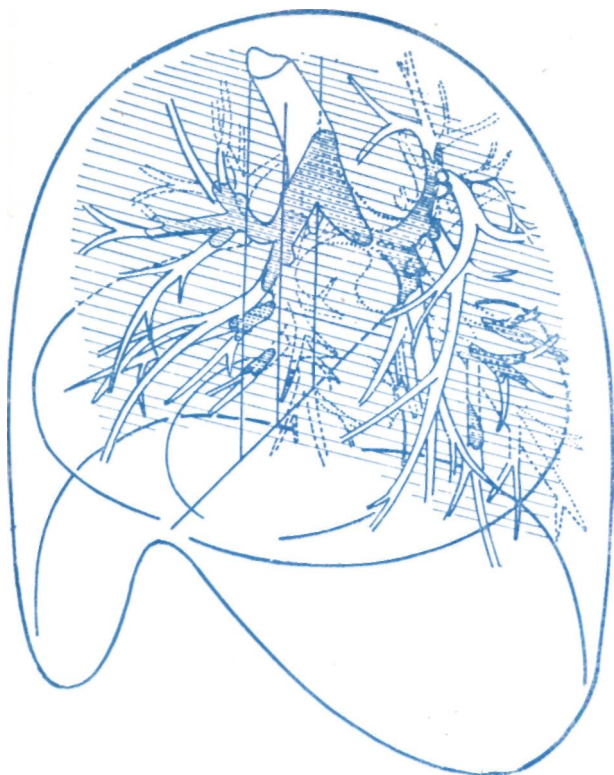


Рис. 109.

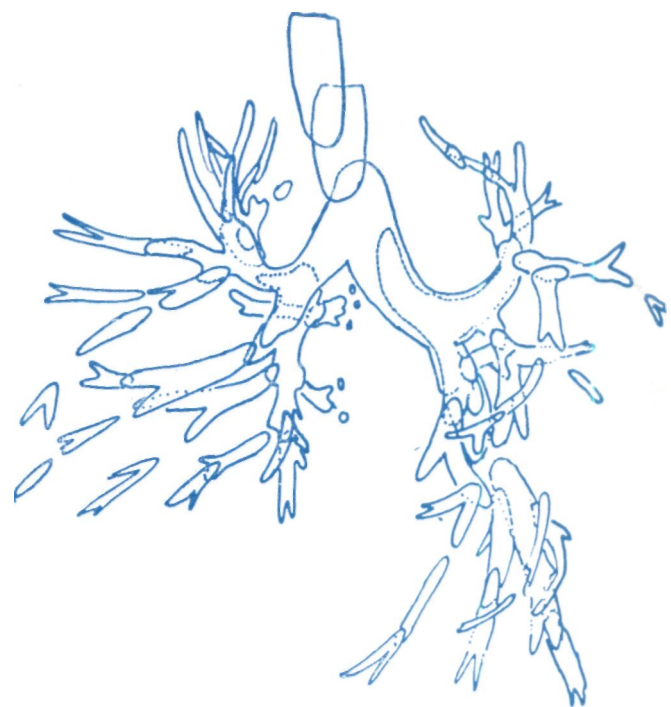


Рис. ПО.

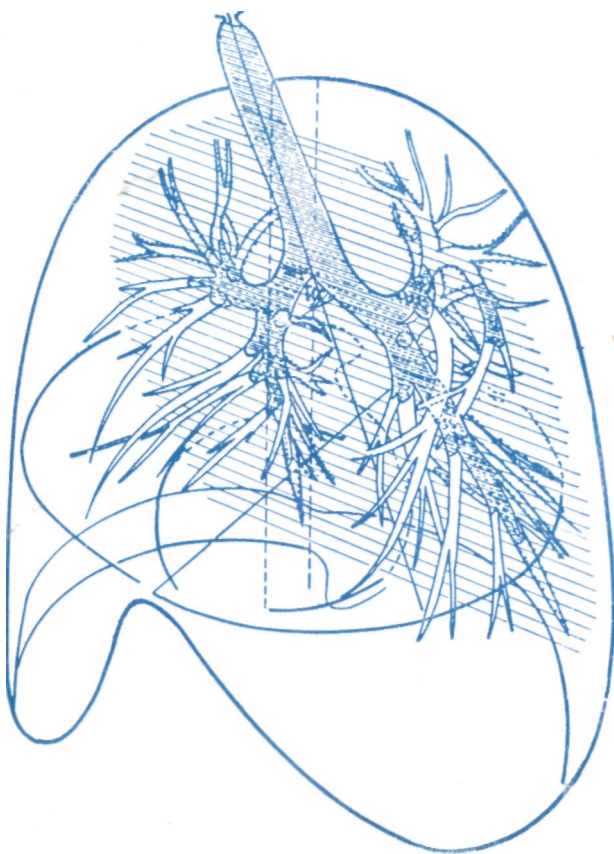


Рис. 111.

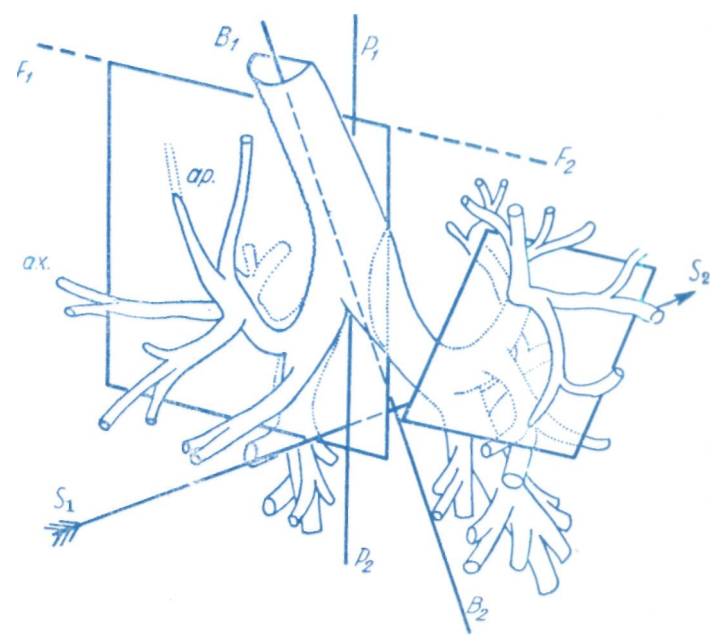


Рис. 112.

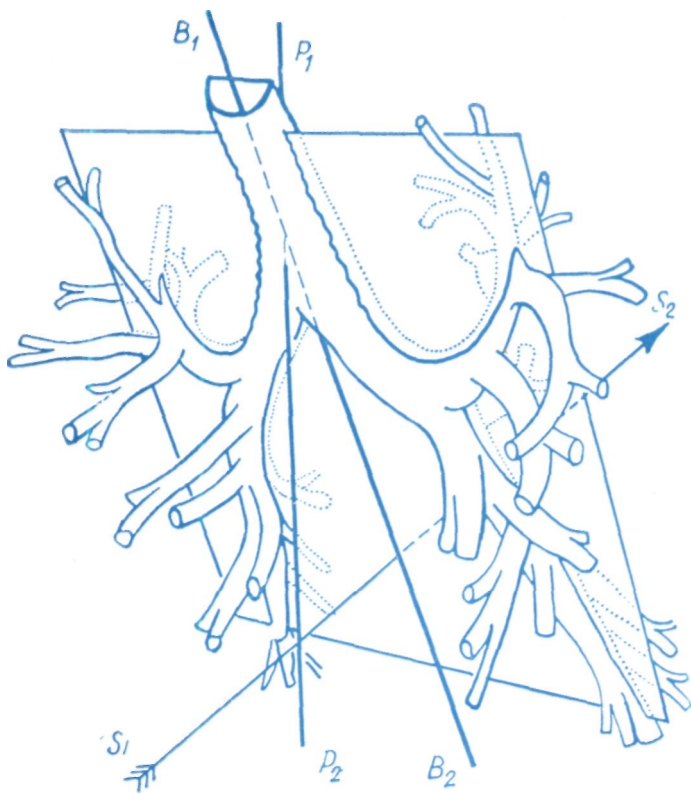


Рис. 113.

одного центра или же ядра, а в одной плоскости, или же точнее : в одном слое, шириной 1 см, как это уже раньше было показано на наших прежних препаратах.

На некоторых примерах мы изобразили характерные главные плоскости бронхиальной системы. Подробно обсуждалось, что всю бронхиальную систему можно изобразить в одной определенной плоскости и что эта плоскость образует с продольной осью тела определенный угол (см. рис. 113). Пространственное представление бронхиального дерева облегчается, если нам известны главные плоскости, на которых расположены другие важные элементы бронхиальной системы.

На рис. 112 линия $B_1 - B_2$ обозначает ось бронхиального дерева, $P_1 - P_2$ — вертикальную ось, $S_1 - S_2$ — сагитальную ось, $F_1 - F_2$ — фронтальную ось. Фронтальная плоскость, проходящая вдоль оси $F_1 - F_2$, находится в вертикальном положении. Правая фронтальная вертикальная плоскость, как видно, пересекает косо бифуркацию и *bronchus intermedius*, а *bronchus apicalis* и *ramus axillaris* — через их просветы. Поэтому *bronchus apicalis* (1) и *ramus axillaris* часто видны на обычных рентгенограммах в продольных разрезах. Видна также плоскость левого *bronchus anterior*, который имеет косое вентрокаудальное направление. Чем каудальнее расположены вентральные бронхи, тем больше они в общем приближаются к перпендикуляру. Самый верхний дорзальный бронх, *bronchus apicalis lobi inf.*, образует более тупой угол, в то время как остальные бронхи нижней доли на обеих сторонах уже идут косо в каудальном направлении.

На рис. 113 изображена характерная главная плоскость бронхиального дерева, которая параллельно

продольной оси трахеи, перекрещивая ее просвет, пересекает все главные ветви бронхиального дерева, так что и вторичные устья находятся вблизи этой плоскости. Обозначения те же самые, что и на рис. 112, однако плоскость, параллельная фронтальной оси $P_1 - F_2$, расположена не вертикально, а наклоняется дорзально, следуя направлению $B_1 - B_2$ (бронхиальная ось). Это и есть характерная плоскость бронхиального дерева.

Кроме фронтальных плоскостей имеются также сагитальные плоскости, на которых можно найти большинство бронхов. Другими словами : как правый, так и левый бронхиальные стволы, а также их побочные ветви имеют известные характерные сагитальные плоскости.

На рис. 114 видна плоскость правого главного бронха, которая косо пересекает трахею. Она располагается по оси *bronchus intermedius* и захватывает также нижнедолевой бронх. Видно далее, что эта плоскость, отходя от трахеи, почти без отклонений идет прямо до конечных разветвлений правого нижнедолевого бронха. Этим можно объяснить известный факт преимущественного попадания инородных тел в правый главный бронх, а также то, что и бронхоскоп гораздо легче ввести в правый главный бронх, чем в левый. Частую правостороннюю локализацию специфического первичного комплекса также можно объяснить наличием этого «прямого пути». Это обстоятельство имеет большое рентгенологическое значение, особенно при получении боковых томограмм, когда необходимо установить пленку параллельно плоскости слоя. При этом можно получить изображение просветов бронхов на большем протяжении, чем при обычных томограммах (слева направо или же справа налево).

Если установить эту плоскость по оси почти прямо идущего правого главного бронха, то она пересечет отчасти трахею, пройдет медиально мимо верхнедолевого бронха, пересечет середину *bronchus intermedius* и пройдет по оси нижнедолевого бронха, так что она захватит только первую, в редких случаях вторую и третью вентральные ветви. Значит, ветви верхней доли располагаются кнаружи от этой плоскости. Если нужно пересечь разветвления верхнедолевого бронха, то лучше применить вертикальную плоскость. Вышеописанная плоскость, т. е. та, которая располагается по оси $B_1 - B_2$, начинается от медиальной оси, распространяется кнаружи и в базальных отделах значительно отклоняется от медиальной оси. Как видно из рис. 114, она была установлена параллельно сагитальной оси. Следовательно, ось правого главного бронха идет дорзально, каудально и латерально. Первая и самая важная ветвь от этой плоскости отходит вбок и краниально.

Ось *bronchus intermedius* располагается на проведенной плоскости, от которой разветвляются идущие к нижней и средней долям бронхи третьего или второго порядка. *Bronchus cardiacus* (7), который также начинается на этом уровне, идет медиально от этой плоскости. Обыкновенно в этой плоскости располагается и самый верхний, вентральный, базальный бронх нижней доли.

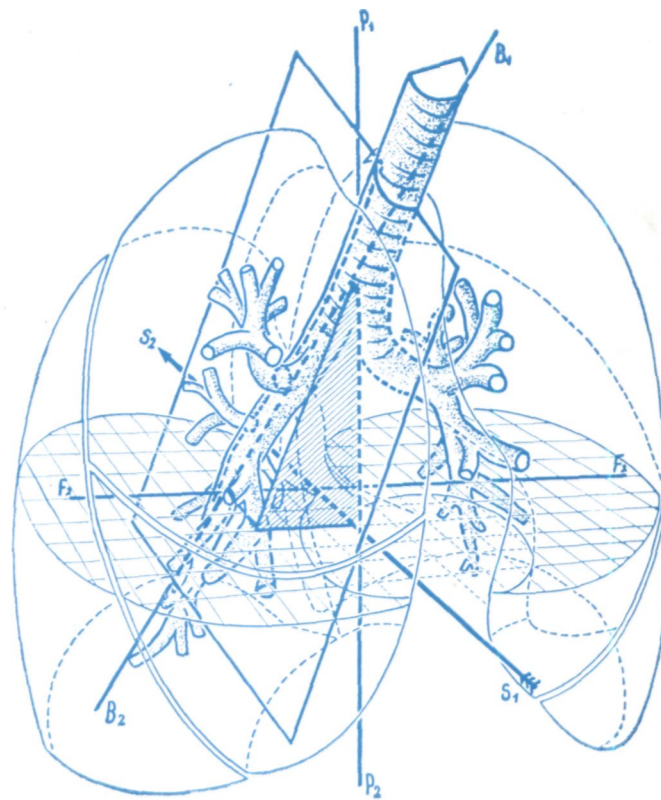
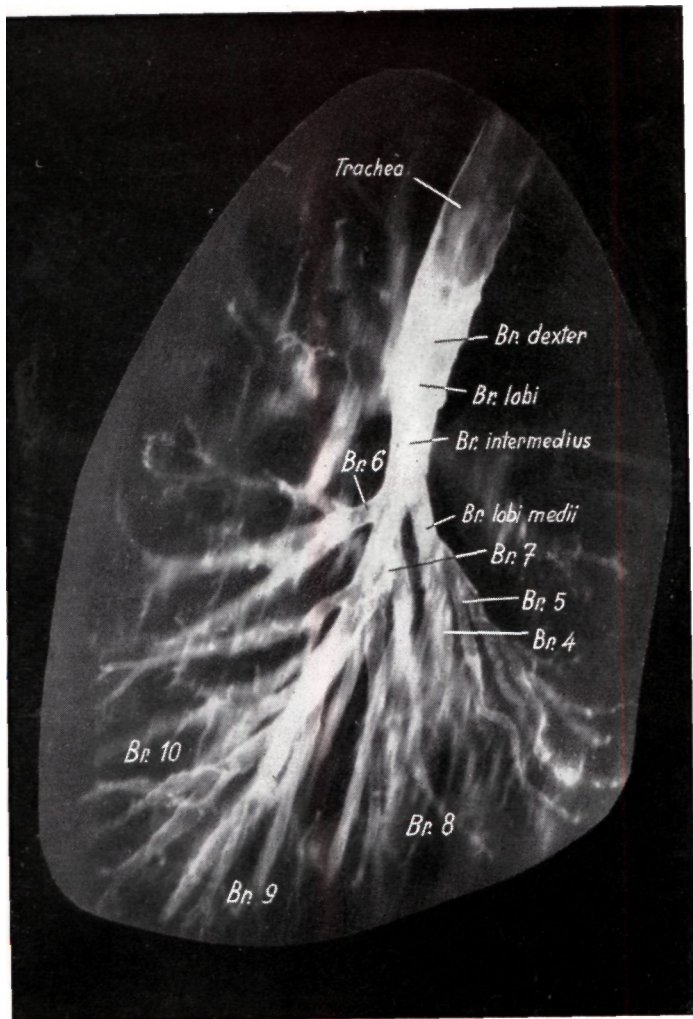


Рис. 114: P_x — P₂ — вертикальная ось, B₁ — B₂ — ось правого главного бронха, F₁ — F₂ — фронтальная ось, S₁ — S₂ — сагиттальная ось.

На рис. 116 изображается боковая плоскость, которую можно провести через левый главный бронх. Система левого бронха имеет гораздо больше перегибов, чем система правого. Сразу после бифуркации трахеи этот бронх, направляясь латерально, идет почти горизонтально. Расстояние от бифуркации до отхождения верхне- и нижнедолевого бронхов составляет 4—7 см — длиннее, чем справа. Верхнедолевой бронх является продолжением краниально вогнутой дуги главного бронха до вертикально идущих конечных апикальных разветвлений. Нижнедолевой бронх резко отклоняется в сторону нижней половины дуги, его ход в общем и целом совпадает с осью правого главного бронха.

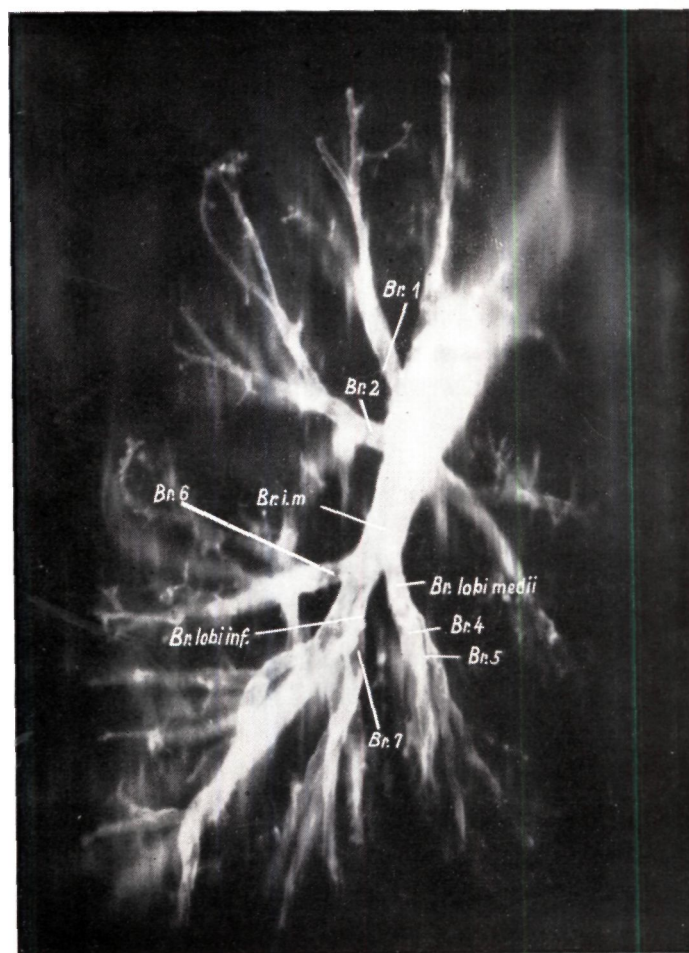


Рис. 115. Обычная латеральная томограмма и томограмма главной плоскости правой бронхиальной системы нашего препарата, покрытого контрастным веществом (см. рис. 114). Рекомендуется сравнить это изображение с боковыми томограммами на живом.

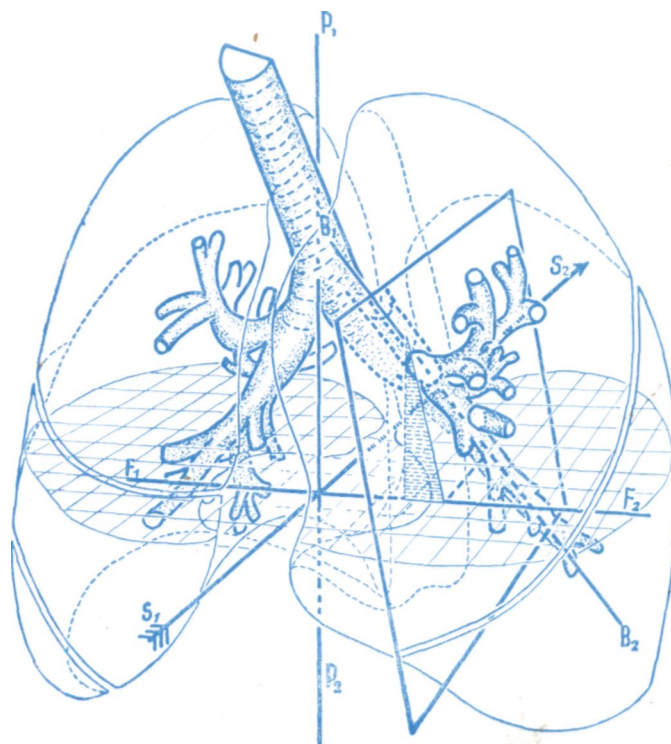
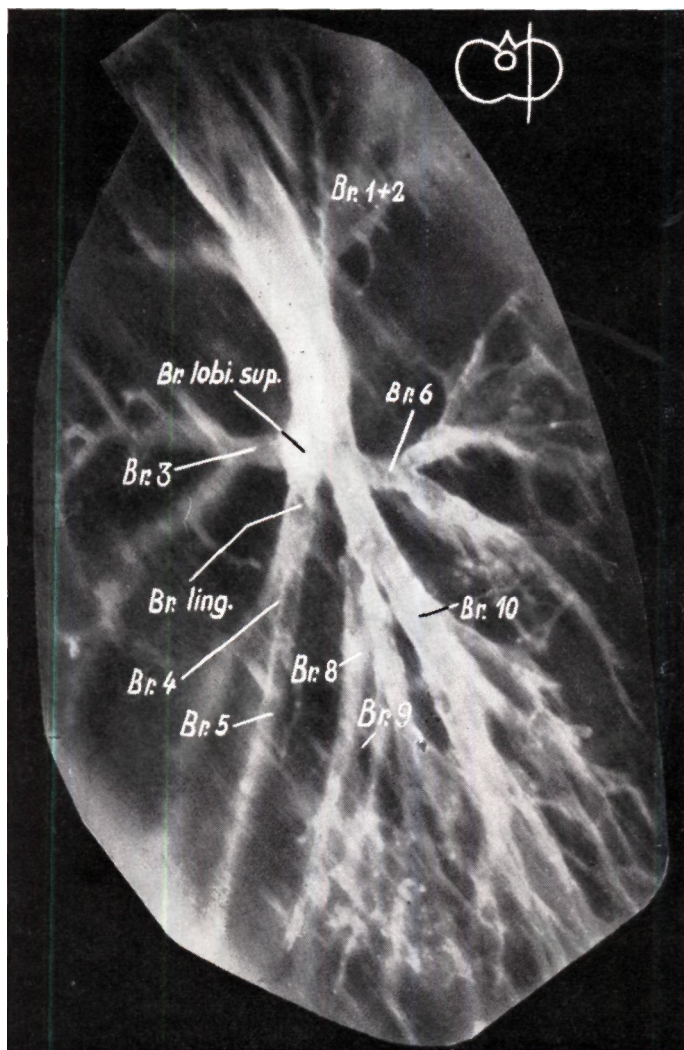


Рис. 116. Главная плоскость левой бронхиальной системы. Исходя из точки, от которой главный бронх делится на верхне- и нижнедолевой бронхи, зарисована на оси нижнедолевого бронха сагиттальная плоскость, которая распространяется косо латерально в направлении к синусу диафрагмы. $P_1 - P_2$ — вертикальная ось, $F_1 - F_2$ — фронтальная ось, $S_1 - S_2$ — сагиттальная ось, $B_1 - B_2$ — ось нижнедолевого бронха. Томограмма левой бронхиальной системы препарата, приведенного на рис. 71, изготовлена во фронтальной главной плоскости.

Из сказанного ясно, что через систему левого главного бронха нельзя провести только одну плоскость, которая пересекала бы все основные ветви, так, например, плоскость, которая пересекала бы часть дуги главного бронха, едва ли захватила бы нижнедолевой бронх. С рентгенологической точки зрения лучше всего применима плоскость сагиттальная боковая, идущая по оси нижнедолевого бронха; хотя такая плоскость вырезает более короткий кусок из бронхиальной системы, чем на правой стороне, то все же устья можно найти. Она пересекает следующие образования: «сагита», бифуркацию верхне- и нижнедолевого бронхов, ствол нижнедолевого бронха, выход бронха верхушки дорзальной доли и более каудально и вентрально вентральный бронх базального сегмента у места его отхождения. Далее книзу разветвления настолько отклоняются друг от друга, что эта плоскость их не пересекает. Итак, для томографии описанная плоскость, которую мы изобразили на схеме, дает наиболее полные данные. Точно так же, как на рис. 114, мы обозначаем и здесь отклонение этой плоскости от вертикального направления заштрихованным треугольником.

На рис. 116 хорошо видна меняющаяся флексия плоскости, особенно когда она приближается к вертикальному направлению. В этом случае покидают просвет нижнедолевого бронха и не получают связанных

участков. Если выбрать более подходящую, почти вертикальную плоскость, то на ней можно увидеть ветви верхнедолевого бронха и даже разветвления *lingula*. На этой же плоскости могут разместиться идущий к верхушке нижней доли *bronchus superior* (*apicalis*) (6) и первый базальный выход бронха. При этом мы получаем более богатую картину, однако приходится примириться с тем, что более длинные бронхиальные участки не изображаются.

Эти теоретические соображения, дающие нам представление о пространственном ходе бронхиальных ветвей, могут также найти практическое применение в наших рентгенологических исследованиях. Они позволяют нам, особенно при томографии, вести рентгенологическое обследование по определенной схеме. Так мы можем получить простые снимки при положении больного на спине или на боку, но также воссоздать, по возможности связно, картину бронхиальной системы на томограммах в правильно подобранных плоскостях. Мы воспользовались геометрическими вспомогательными средствами, не обычными для физиологии, но безусловно необходимыми для пространственного представления. Изображенные нами характерные плоскости образуют как с вертикальной, так и с горизонтальной осями тела угол $20-30^\circ$. Из этого следует, что, например, при сагиттальном просвечивании сзади кпереди мы видим «сокращенную» проек-

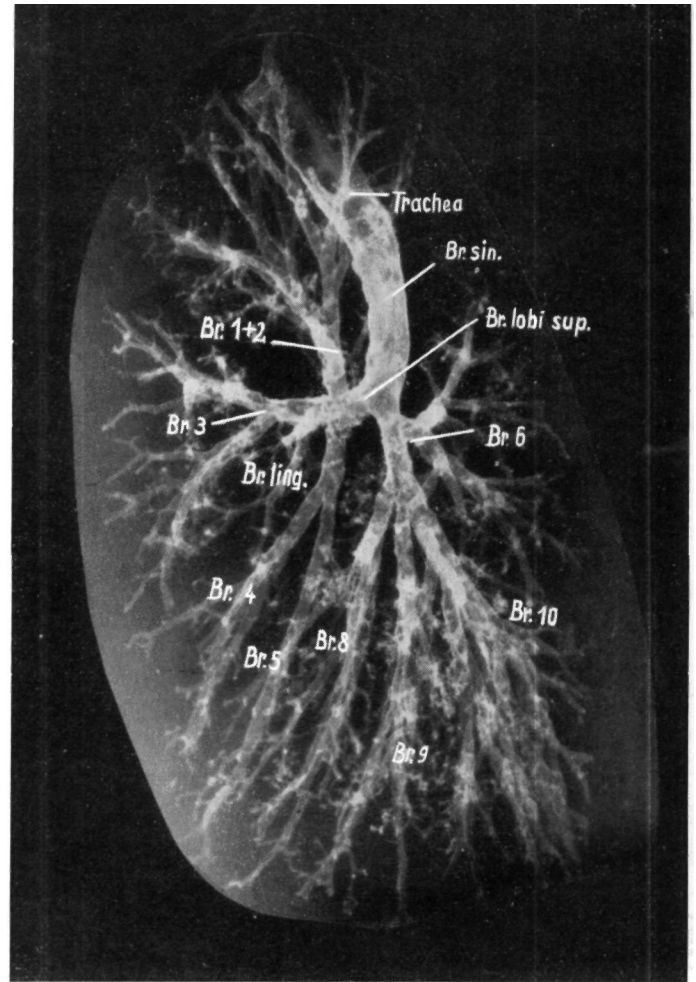
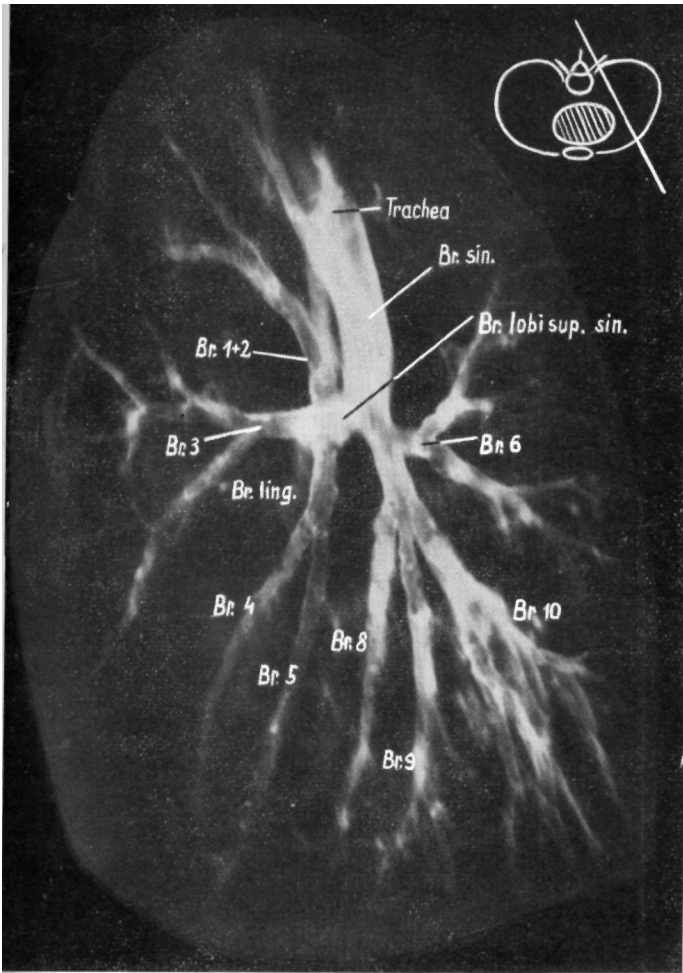


Рис. 117. Все сегментарные бронхи левого легкого можно изобразить на одной плоскости среза, если препарат из обычного бокового положения поворачивать до известной степени влево.

цию трубчатых образований, точно так же и при просвечивании слева направо или же справа налево. Это особенно относится к расходящимся бронхам долей и базальным ветвям бронхов. Это нивелируется главным образом тем, что при сравнительно малом кожнофокусном расстоянии изображение на экране увеличивается в гораздо большей степени по

сравнению с упомянутым «сокращением» трубчатых образований.

Чтобы резюмировать все вышеизложенное, мы приводим ниже полную серию томограмм, изготовленных при ходе лучей спереди—кзади. Для томографии был использован коррозионный препарат бронхов, обработанный 70%-ным йодураном.

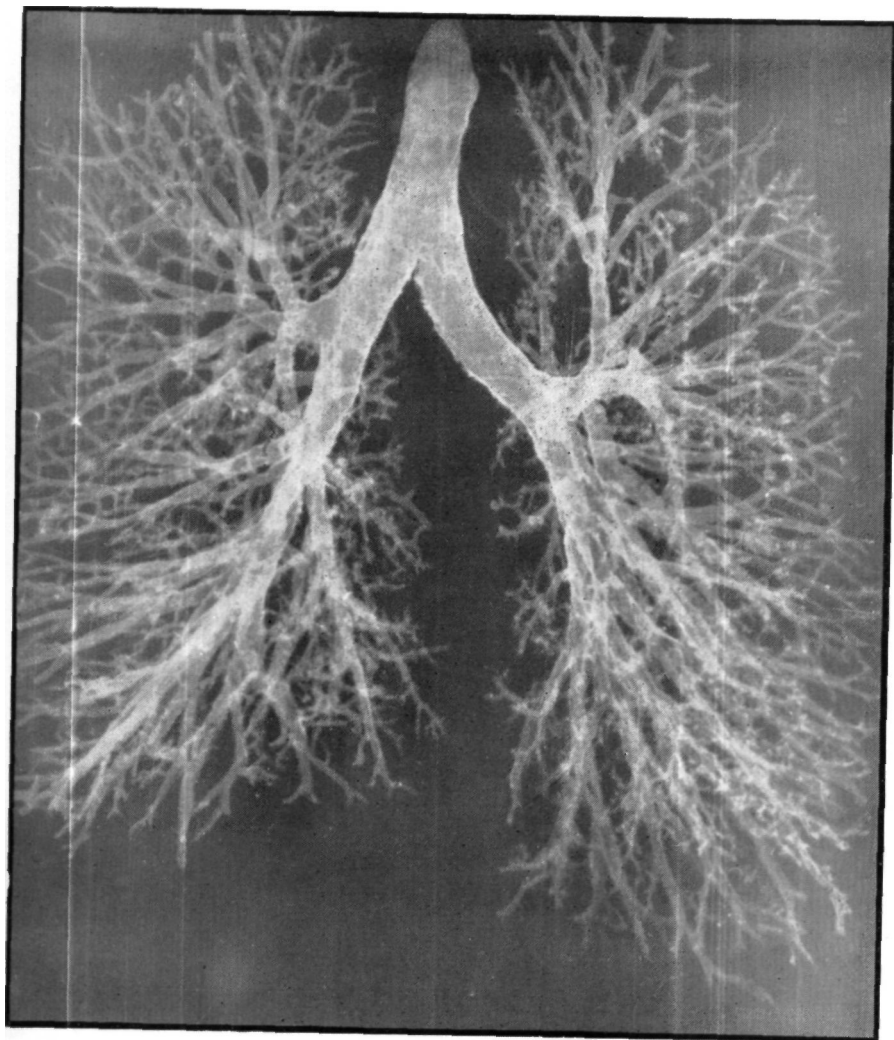


Рис. 118. Томограммы покрытого контрастным веществом коррозионного препарата с расстоянием 1 см. Одновременно вновь приводится уже обсуждавшаяся на рис. 71 рентгенограмма препарата в передне-задней проекции, чтобы сравнить данные отдельных томограмм с суммационной картиной бронхиальной системы.

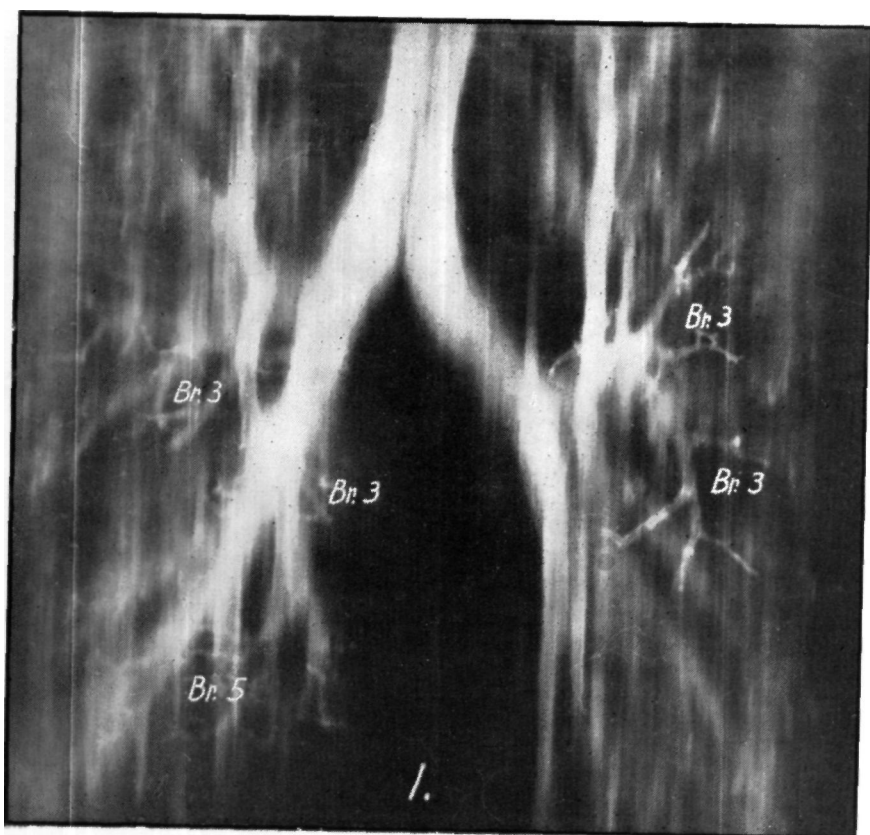


Рис. 119. При поступательной передне-задней проекции в 1 слое видна расплывчатая картина бронхиального дерева. Можно видеть, что контуры трахеи и правого главного бронха, хотя они расположены дорзально от плоскости слоя, в направлении движения рентгеновской трубки менее расплывчаты, чем контуры левого главного бронха. В плоскости томограммы резко выделяются конечные разветвления правого и левого br. ant. (3) и некоторые вентральные веточки средней доли и lingua.

Рис. 120. На II томограмме дорзальнее на 1 см можно найти главным образом разветвления четвертого порядка. Краниальная часть трахеи расположена в слое. На обеих сторонах видны также самые тонкие разветвления *br. apicalis* (1) и *br. anterior* (3). Лежащие вне слоя стволы бронхов еще расплывчаты, и найти можно только конечные разветвления правого среднедолевого бронха и бронхов *lingula*.

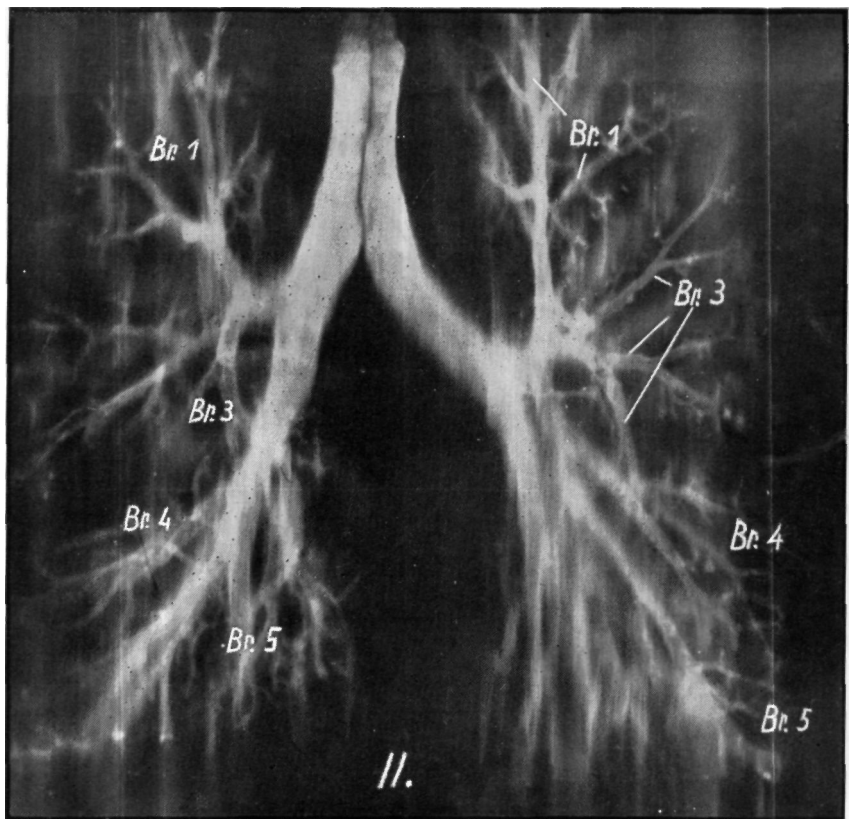
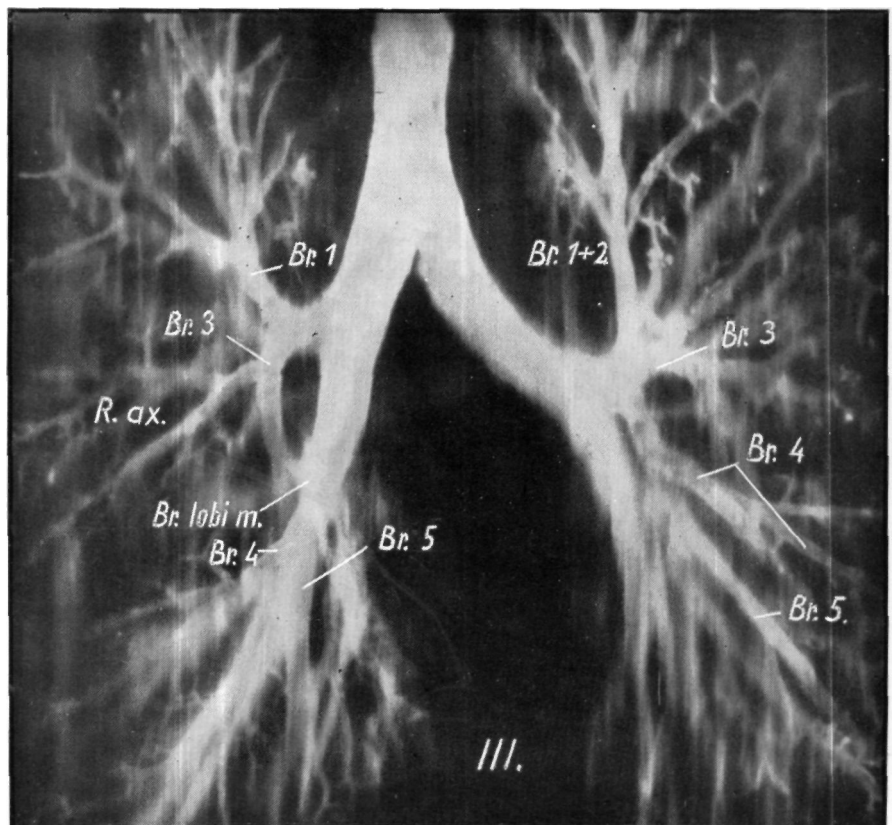


Рис. 121. В III слое содержится уже больше компонентов. Трахея и бифуркация видны отчетливо, однако бронхи верхних долей, которые расположены более дорзально, видны лишь расплывчато. *Br. intermedius* совпадает с направлением движения рентгеновской трубки, вследствие чего его тень менее стирается, чем тень левого главного бронха. По той же причине не выделяются четко тени двух апикальных стволов бронхов. Бронхиальные разветвления третьего порядка которые на своем пути перекрещивают плоскость слоя, дают более резкие контуры, подобно идущим косо в каудо-вентральном направлении *bronchii anteriores*. Далее в плоскости слоя можно обнаружить *ramus axillaris br. anterior* (3), сегментарные бронхи (4, 5) среднедолевого бронха и разветвления бронха *lingulae*. На томограмме появляются также некоторые ветви третьего-четвертого порядков нижнедолевых бронхов.



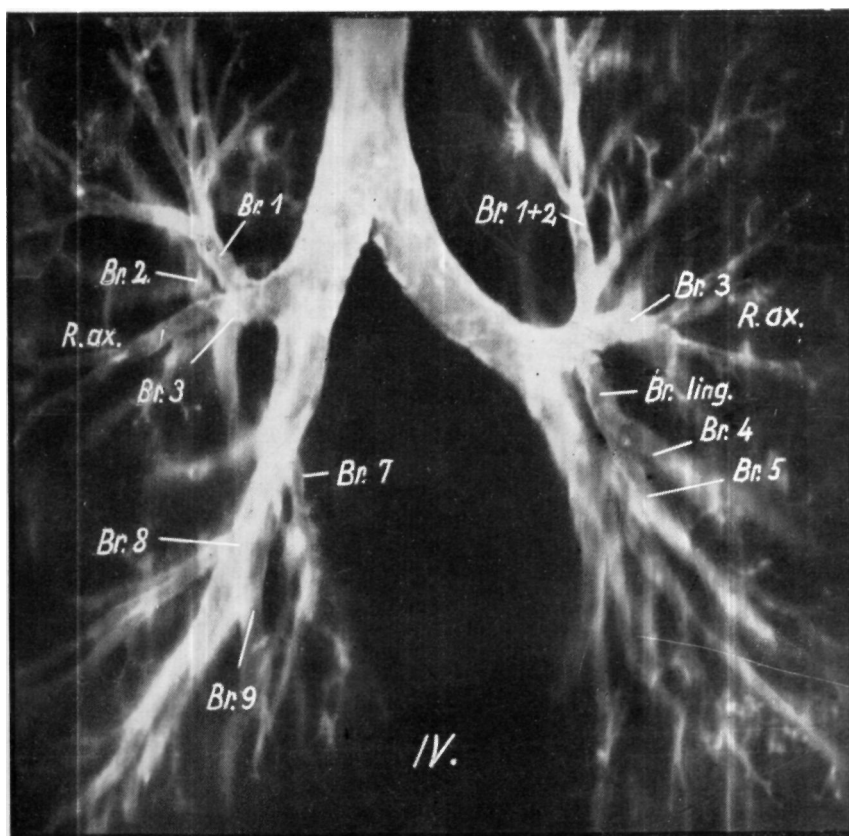


Рис. 122. В IV слое находится трахея, верхнедолевые бронхи, правый или левый главные бронхи и начальная часть bronchus intermedius. Следовательно, в этом слое можно найти все ветви обеих верхних долей. Третичные разветвления распространяются в различных направлениях и покидают слой, за исключением двух апикальных бронхов, которые идут параллельно оси тела и таким образом остаются в слое. На левой стороне видны начальные части сегментарных бронхов (4—5) и бронх lingulae, а на правой стороне — сегментарные бронхи (7—8—9).

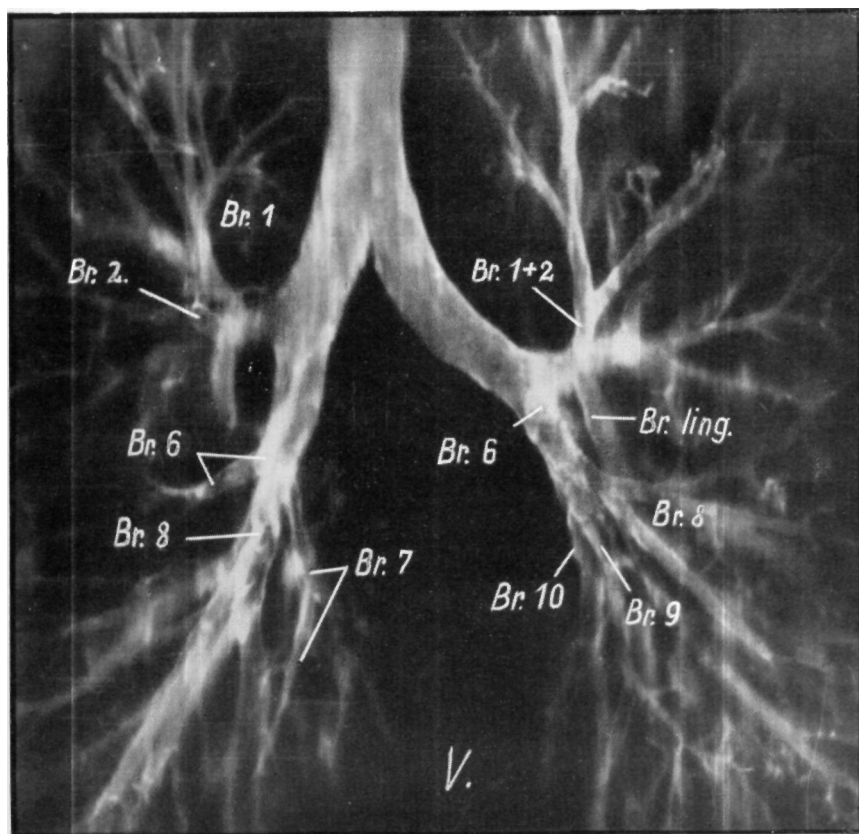


Рис. 123. В V слое теневые компоненты предыдущего снимка (трахея, бифуркация, правый верхнедолевой бронх и т. д.) уже стерты, только начальная часть posterior справа (2) попадает в плоскость слоя. Частично видны самая каудальная часть br. intermedius и br. apicalis (superior) (6) и сегментарные бронхи (7—8). На левой стороне можно найти нижнедолевой бронх со всеми его разветвлениями и на более длинном расстоянии — br. apico-posterior (1 + 2).

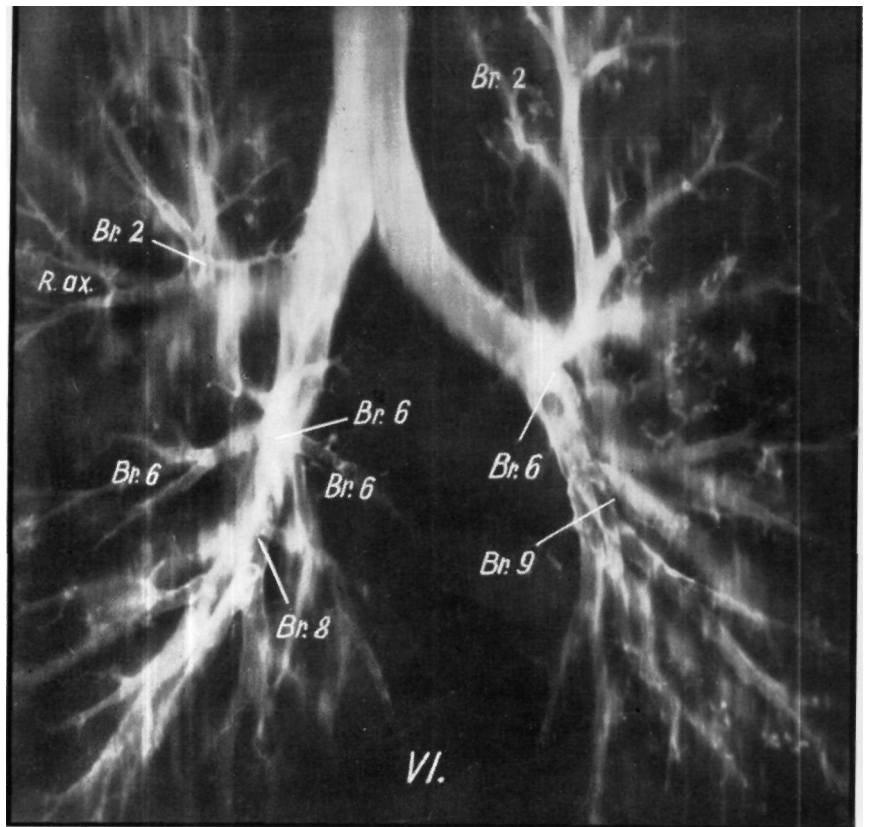


Рис. 124. В VI слое, подобно вентральным слоям (I, II), находятся главным образом разветвления третьего и четвертого порядков. В двух верхних долях можно обнаружить ветви br. posterior (2), на правой стороне также и ramus axillaris. Хорошо виден просвет сегментарного бронха (6) и разветвления последних, как и конечные разветвления бронхов нижних долей.

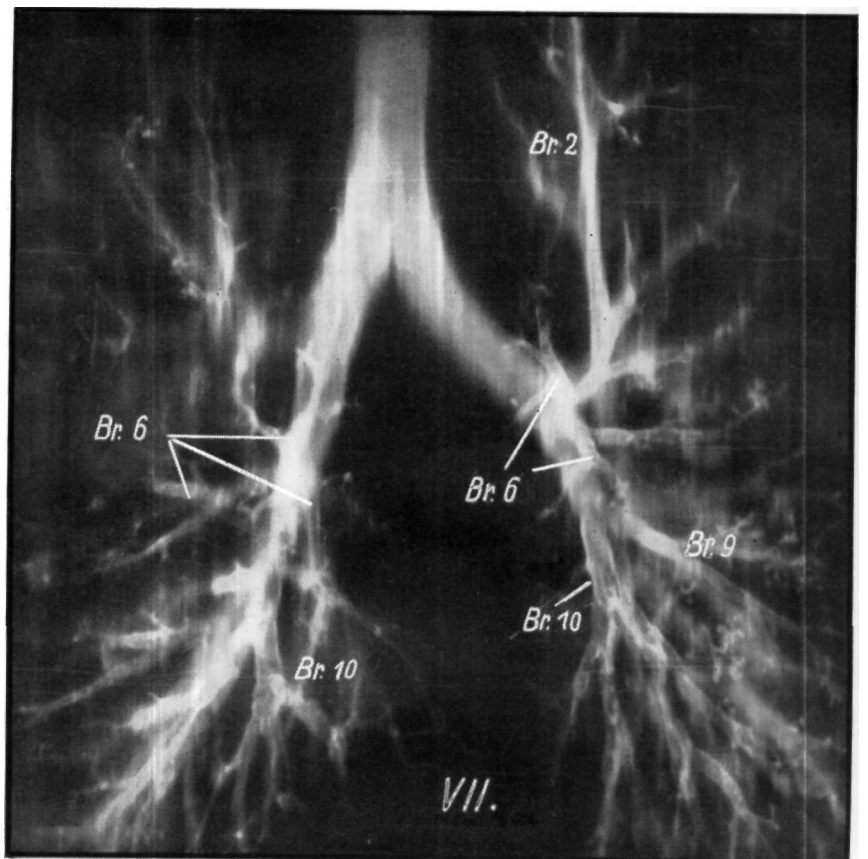
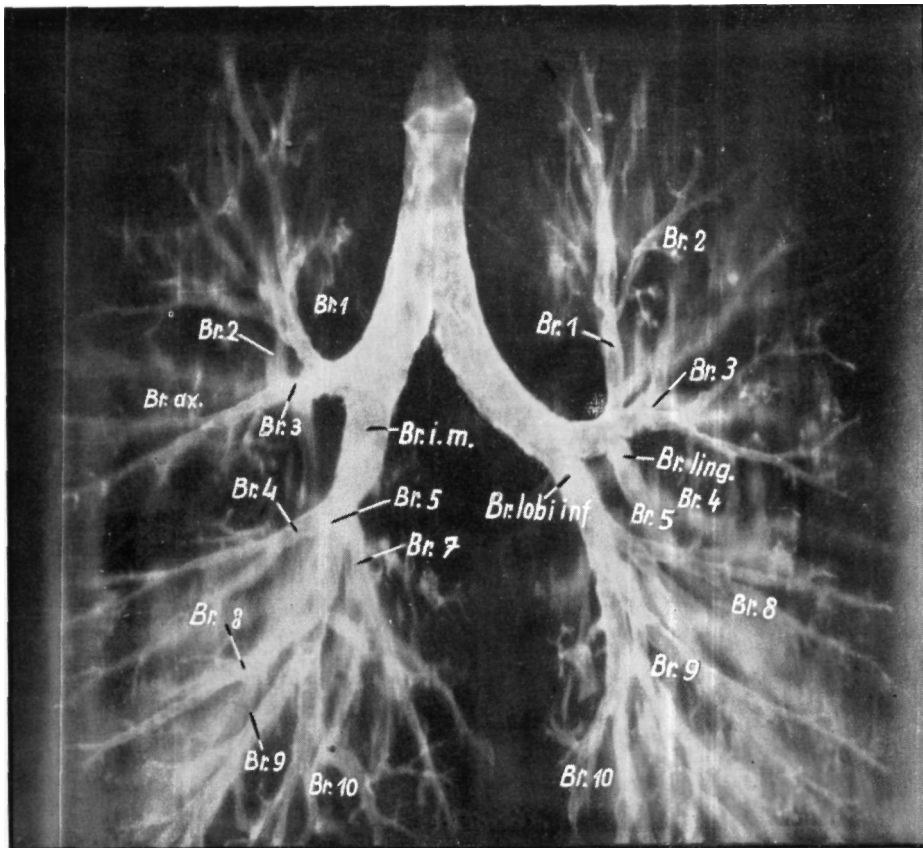


Рис. 125. На самом дорзальном VII слое контуры бронхиального дерева видны лишь расплывчато. Главными элементами этого слоя являются конечные разветвления bronchus apicalis (superior) (6) и сегментарные бронхи (9—10).



а) Бронхиальная плоскость 6 см

б) Бронхиальная плоскость 6 см

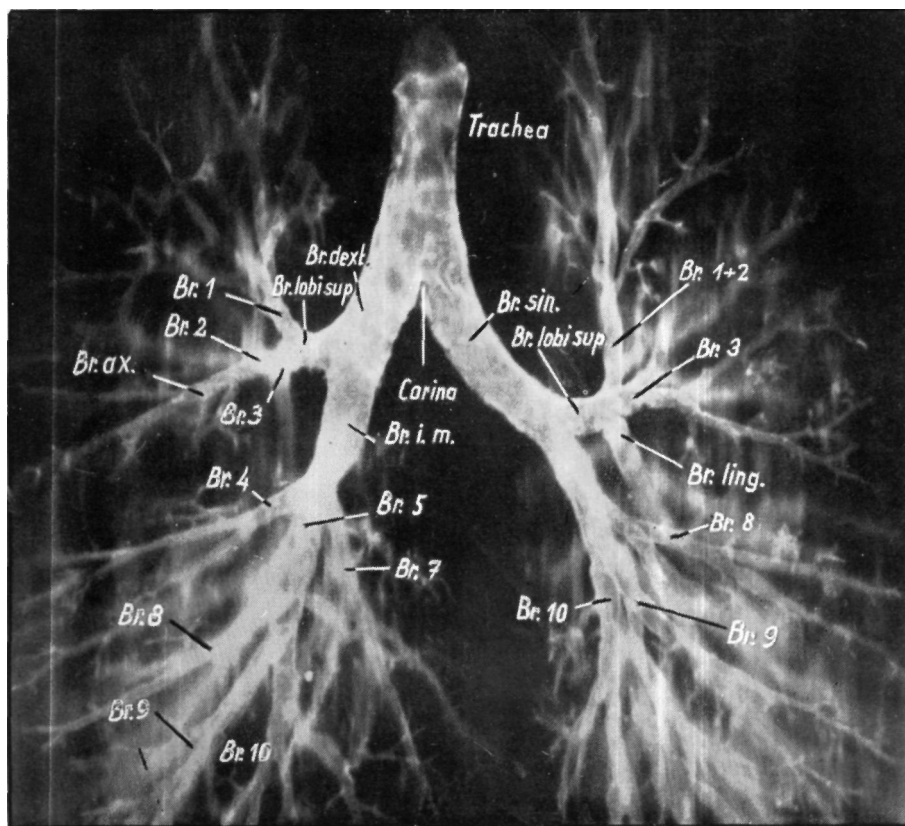


Рис. 126а—б. После серии типичных (передне—задних) томограмм приводятся еще две томограммы того же сечения бронхиального дерева, но в упомянутой главной плоскости бронхиальной системы. Оба снимка изготовлялись на одной глубине при минимальном изменении положения препарата, чтобы получить изображение всех теневых компонентов бронхиального дерева. Таким образом, на одной и той же плоскости слоя можно найти не только главные бронхи, но и разветвления второго и третьего порядков (сегментарные бронхи).

АЭРОДИНАМИКА БРОНХИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

При исследовании главных плоскостей бронхиальной системы возникает интересный вопрос: какое влияние оказывает строение бронхиальной системы на движущийся по ней воздух? Тип ветвления бронхов, углы отхождения отдельных бронхиальных ветвей могут не иметь значения не только с дыхательномеханической, но особенно с патологической точки зрения.

Общепринятое правило гласит: чем более каудально располагается бронх, тем меньший угол он образует со стволом, от которого отходит. Однако 6] Мм верхних долей отходят почти под прямым углом, а затем идут дугообразно вверх. Можно предположить, что направление движения воздуха в бронхах, снабжающих область верхушек легких, противоположно направлению движения воздуха в трахее.

Из бронхов верхних долей наиболее благоприятное положение занимает бронх подмышечного субсегмента — *ramus axillaris*, так как он в общем идет горизонтально и является почти прямым продолжением верхнедолевого бронха. *Bronchus anterior* (3) своим отлогим, дугообразным ходом образует как бы переход к двум бронхам, ведущим к верхушке легкого (1,2); положение последних, образующих «излом» под острым углом, — самое неблагоприятное. Кроме ряда других обстоятельств, это, вероятно, можно объяснить и частой локализацией туберкулезных изменений в области 1 и 2-го сегментов.

Кроме многочисленных сообщений, описывающих изменения в верхушках легких, мы можем в качестве решающего доказательства сослаться на тот факт, что при анализе многих сотен рентгенограмм, в том числе детских (от 3 до 10 лет) специфические изменения определялись главным образом в областях *bronchus apicalis* (1) и *bronchus posterior* (2).

Правый среднедолевой бронх находится в более благоприятном положении, чем соответствующий левый бронх *lingulae* (4—5). Ствол этого бронха больше всего напоминает правый *bronchus anterior* (3).

Правый среднедолевой бронх начинается почти под острым углом, который при вдохе может становиться еще более острым; следовательно, с точки зрения дыхательно-механической положение улучшается. *Bronchus lateralis* (4) средней доли по сравнению с *bronchus medialis* (5) находится в худшем положении, так как его ход приближается к горизонтали. С точки зрения дыхательного механизма отхождение базальных сегментарных бронхов под острым углом является наиболее благоприятным.

Исходный угол более дорзально расположенных базальных ветвей тем больше, чем выше расположенные участки нижней доли они снабжают. По этой причине *bronchus superior* (6) находится почти в таком же неблагоприятном положении, как верхнедолевой бронх. Если учесть, что этот бронх снабжает хуже всего вентилируемую часть легкого, а именно паравертебральную область, то станет ясным какое большое патологическое значение имеет этот бронх.

Вся система разветвлений левого главного бронха с аэродинамической точки зрения находится в менее

благоприятном положении, чем правая, так как условия вентиляции длинного и почти горизонтально идущего левого главного бронха менее благоприятны.

При рассмотрении бронхиальной системы с аэродинамической точки зрения бросается в глаза, что этот воздушный канал с его продольной осью создан преимущественно для живых существ с горизонтальной осанкой. При горизонтальном, колено-локтевом положении базальные части легкого лежат выше трахеи, и при этом выше всего оказываются те из снабженных дорзальными бронхами областей, аэрация которых минимальная. Создается впечатление, что при горизонтальном положении бронхиальная система образует почти идеальную трубчатую систему. Очевидно, что вертикальное положение тела является неблагоприятным. На недостатки, связанные с вертикальным положением, ортостазы, уже указывали оториноларингологи. Анализируя, в частности, патологию придаточных полостей носа, они выявили, что с переходом к прямохождению дренаж гайморовой пазухи в полость носа стал недостаточным. «Противоестественное положение тела» человека связано с возникновением целого ряда болезней.

При дальнейшем обсуждении аэродинамической роли углов ветвления бронхов и их просветов необходимо прежде всего подвергнуть анализу взаимоотношения разветвлений. С аэродинамической точки зрения небезразлично, каковы устья и какова ширина просветов трубчатых путей, по которым должен пройти поток воздуха. Следовательно, недостаточно исследовать только направление трубчатой системы, а необходимо также вычислить ее емкость.

Разумеется, что условия для тока воздуха в какой-либо трубчатой системе более благоприятны, если боковое ответвление незначительно отклоняется от первоначального направления (например, случай ответвления под острым углом).

Чем сильнее бронх второго, третьего и т. д. порядка отклоняется от оси главного бронха, чем ближе угол его отклонения к прямому, тем большее препятствие приходится преодолевать току воздуха. Если, например, вторичный бронх сильно отклоняется от оси главного бронха, так что направление его оси становится почти противоположным направлению тока воздуха по нему, то в случае сильного потока в бронхе меньшего калибра возникает присасывающее действие, подобное тому, которое имеет место в распылительных аппаратах. Подобное явление возникает в меньших бронхах — в бронхах третьего или четвертого порядка. В результате этого возникает присасывающее действие в области определенных устьев при вдохе и выдохе.

Мы уже указывали на то, что с аэродинамической точки зрения вентральные и каудальные области легких находятся в благоприятном, а верхушечные области в менее благоприятном положении и что условия аэрации менее благоприятны в дорзальных областях легких. При рентгеноскопии часто можно наблюдать при глубоком вдохе, следующем за глубоким выдохом, что прозрачность верхушек легких увели-

чивается, так как верхушечная область содержит в среднем меньше воздуха, чем другие части легкого, находящиеся в более благоприятных условиях. С точки зрения вентиляции в легких различают два вида областей: области, обладающие активным присасывающим действием — каудальные, латеральные и вентральные, — находящиеся под влиянием значительных дыхательных движений диафрагмы и вентральных частей грудной клетки, и области, не участвующие активно в аэрации, а служащие только резервом. Последние считаются дыхательными областями, хотя влияние на них дыхательных движений выражено значительно меньше и легочные экскурсии на этих областях не проявляются в сильной степени. К областям, которые только при глубоком вдохе активно участвуют в смене воздуха, относятся верхушки легких и части легкого, расположенные паравертебрально.

Как уже говорилось, с аэродинамической точки зрения положение бронхов, производящих активное присасывающее действие, самое благоприятное, ток воздуха здесь является оптимальным.

В правом легком условия в общем более благоприятны, чем в левом, где бронхиальная система длиннее и где по ходу разветвлений имеются большие углы. Исследуя отдельные фазы дыхания, можно наблюдать, что при вдохе диафрагма опускается, объем грудной клетки вследствие поднятия ребер увеличивается и легкое, находящееся под постоянным напряжением, следует этому движению. Движению легкого способствует присасывающий механизм реберной плевры, так что движение легкого следует за расширением грудной клетки. Вполне естественно, что ток воздуха с большей скоростью направляется в те бронхи, аэродинамические условия которых благоприятнее, т. е. в те бронхи, которые имеют широкие просветы и где ось лишь незначительно отклоняется от оси основного ствола. К числу таких бронхов относятся, например, вентральные сегментарные бронхи средних и верхних долей и базальных нижних долей.

В этих частях легкого дыхательные движения проявляются сильнее еще и потому, что действие диафрагмы распространяется лишь приблизительно до основания верхней доли. Это можно отчетливо наблюдать в случаях применения пневмоперитонеума, при параличе диафрагмы: высокое стояние диафрагмы обычно не оказывает благоприятного влияния на заживление каверны, расположенной в верхней доле. Теория дыхания по Оршошу, согласно которой диафрагма оказывает самую сильную тягу, применима только в том случае, когда междолевые щели замурованы и между отдельными долями смещения не происходит. Другой недостаток этой теории состоит в том, что легкое рассматривается как однородная резиновая пластинка, несмотря на то, что наличие бронхиальной системы как опорной структуры исключает это предположение. Следовательно положения, применимы к резиновой пластинке, не применимы к легочной ткани. Резиновая пластинка является моделью, фиксированных верхний полюс которой растягивается под действием силы тяжести резиновой ткани, расположенной книзу от так называемой верхушечной области. К

структуре легких лишь с большими оговорками приложимы некоторые элементы этого механизма.

Движение ребер не улучшает условий дыхания верхушечной области легких. Исследования Мональди показали, что экскурсии ребер больше всего выражены по передней подмышечной линии в кранио-каудальном направлении и что их можно геометрически выразить в форме идущей сверху вниз и в сторону параболы. Такой характер движения является прямым следствием того, что ребра фиксированы в области реберно-позвоночных, реберно-поперечных и грудино-реберных суставов, и, следовательно, максимальные их экскурсии наблюдаются в наиболее отдаленных от этих суставов участках.

Обе верхние доли, за исключением *segmentum anterius* (3) образуют законченную область дыхания, напоминающую воздуходувный мех; она состоит из двух частей. Нижняя часть производит активное насосное действие, верхняя часть наполняется только в том случае, когда объем вдыхаемого воздуха превышает объем выдыхаемого. Верхняя часть воздуходувного насоса служит для того, чтобы обеспечить постоянное поступление воздуха. Аэродинамические отношения в легких напоминают отношения в этой своеобразной системе, из чего следует, что в процессе дыхания условия давления в отдельных частях легкого различны. Мональди подробно исследовал эти отношения и доказал, что у одного и того же человека эндоторакальное давление в верхних и нижних частях грудной клетки различно. Он проводил свои исследования в физиологических условиях, при здоровой плевре, без пневмоторакса. Он установил, что пониженное давление в начале вдоха значительно повышается, однако оно скоро выравнивается, так как через широкие бронхи этой области проникает количество воздуха, соответствующее объему легких, почти без препятствий вплоть до альвеол. Измеряемое в верхних частях грудной клетки давление иное, часто большее, чем в нижних областях, и оно медленнее выравнивается. Это объясняется тем, что в этой области бронхи уже и более изогнуты. В связи с этим аэродинамические условия в этой области менее благоприятны, ток воздуха встречает значительные препятствия. Верхние части легких расправляются позже чем нижние, как при вдохе, так и при выдохе, их экскурсии также меньше. Эндоторакальное давление в нижних частях легкого не достигает таких величин, как в верхушечной области, ибо в нижних частях условия для выхождения воздуха также являются оптимальными. Из верхних частей легких воздух выходит только после того, как он мощным потоком удалится из нижних частей легкого.

Описанные особенности верхних частей легких становятся понятными, если рассмотреть строение бронхиальной системы под этим углом зрения. Вполне обоснованным представляется толкование Лекэра, который различает сегменты с точки зрения условий аэрации; он установил, что *segmentum mediate* (5) существенно отличается от *segmentum laterale* (4) средней доли, так как прямой угол, образуемый *bronchus lateralis* (4), влияет на условия тока воздуха.

БРОНХОГРАФИЯ КАК МЕТОД РЕНТГЕНАНАТОМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕГКИХ

С точки зрения анатома, прижизненная бронхография является также весьма ценным методом исследования бронхиальной системы легких; этот метод позволяет исследовать бронхиальную систему в процессе ее функциональной деятельности. Для больного этот метод не является совершенно безразличным, так как он влияет на органы кровообращения; при этом исследовании значительные области дыхания временно выключаются из обмена воздуха.

Необходимо разработать такую методику исследования, чтобы больной мог его легко переносить.

Применяемая нами на практике хорошо проверенная методика исследования заключается в следующем. В последнее время мы проводили наши исследования исключительно при помощи растворимого в воде соединения йода (йодурон). Перед началом анестезии необходимо убедиться в отсутствии противопоказаний к исследованию. Измеряется артериальное давление, определяется частота пульса и исключаются какие-либо серьезные изменения со стороны органов кровообращения. В процессе подготовки больному вводят подкожно морфин с атропином (0,01 г солянокислого морфина и 0,5 мг сернокислого атропина) или лучше ампулу *domatrin mite*, содержащую 0,02 г домопона и 1,5 мг менее токсичного новатропина. Последнее средство дается с целью максимально понизить секрецию слюнных и бронхиальных желез, а также нейтрализовать стимулирующее действие морфина на слюнные железы.

При исследовании сначала производится местная анестезия глотки и корня языка. Для этой цели обыкновенно применяется 0,5—1%-ный раствор пантокаин-прокаина или же раствор перкаина; прежде всего анестезируется корень языка, глотка, область миндалин, надгортанник и грушевидные синусы, затем голосовые связки посредством косвенной ларингоскопии через соответствующую канюлю (вводится приблизительно 0,5 мл раствора) и наконец трахея и главные бронхи (вводится 2 мл раствора). Обезболивание расположенных непосредственно перед нашими глазами областей проводится при помощи обыкновенного распылителя. Всего расходуется 10 мл раствора, т. е. не более 0,1 г вещества. Избыток введенного раствора больной должен выплюнуть. Здесь уместно отметить, что пантокаин является бутиловым производным новокаина; он почти в 10 раз активнее новокаина, но и более токсичен (приблизительно в 3 раза токсичнее новокаина). Целесообразно поэтому применять этот препарат, а также близкие ему соединения с адреналином для замедления всасывания, так как доза 0,1 г может привести к возникновению спазм и к параличу дыхания, что нам приходилось наблюдать. Обыкновенно к 10 мл раствора пантокаина добавляют 2 капли раствора адреналина. Некоторые авторы категорически возражают против применения пантокаина и адреналина; так, Алеман, ссылаясь на общеизвестную токсичность пантокаина и на неоднократные

сообщения о случаях смерти при применении этого препарата, решительно возражает против его применения. Он указывает на то, что добавление адреналина повышает токсичность пантокаина. На основании личного опыта мы считаем, что Алеман преувеличивает опасность применения указанных препаратов. Имея в виду токсичность этих соединений, мы с успехом применяем их 0,5%-ные растворы. Ишшекунц указывает, что отравления пантокаином с летальным исходом наблюдались при применении его в дозе 20—50 мг. Целесообразно расспросить больного о характере его реакции на новокаин, исключив, таким образом, возможную идиосинкразию. При малейших признаках реакции необходимо отказаться от исследования. Для предупреждения побочного действия следует назначать по возможности малые дозы пантокаина. В некоторых клиниках пользуются микроатомизирующими распылителями.

В стеклянный сосуд такого аппарата помещают 1 мл 2%-ного исходного раствора упомянутого препарата и добавляют 9,0 мл физиологического раствора, разбавляя, следовательно, исходный раствор в 10 раз. После обычной подготовки опрыскивают упомянутые области 2—3 раза пантокаином с интервалом по 10 мин., применяя для обезболивания голосовых связок и трахеи 1 мл раствора. При этом в организм попадает гораздо меньше пантокаина, чем при других методах. В других клиниках для этой же цели пользуются 0,5%-ным раствором пантокаина.

По истечении 10 мин., когда наступает анестезия, через рот или через нос вводится в трахею мягкий резиновый катетер № 14—16 таким образом, чтобы его самая глубокая часть оказалась над бифуркацией. Местонахождение введенного катетера проверяется просвечиванием при сидячем или стоячем положении испытуемого.

Определение положения катетера облегчается, если на конце его находится металлическая олива, подобная той, которая имеется у дуоденального зонда. Введенный катетер фиксируется липким пластырем к щеке или же больному предлагают держать его губами. Уложив больного на исследуемый бок, в катетер вводят контрастное вещество, подогретое до температуры тела. Как показал наш опыт весьма целесообразно непосредственно перед введением контрастного вещества ввести 1 мл анестезирующего препарата для обезболивания главного и долевого бронхов.

Введение контрастного вещества, скорость и направление его движения следует контролировать просвечиванием, меняя при необходимости положение больного. Мы произвели несколько сот бронхографических исследований, пользуясь нашим опрокидывающим аппаратом для просвечивания с моторным приводом. В начале введения контрастного вещества аппарат не опрокидывается до горизонтальной линии, а приблизительно на 10° выше. Вещество вводится под сравнительно низким давлением; оно стекает вниз под влиянием силы тяжести; если прибавить к этому

дыхательные движения, то этого достаточно для заполнения бронхиальной системы. Больной должен дышать по возможности равномерно, делая неглубокие вдохи.

В главе, посвященной учению о бронхах, мы приводим наиболее подходящие положения тела для заполнения отдельных частей легкого. Контрастное вещество следует вводить медленно, чтобы большое количество вещества не вызвало кашлевого раздражения; надо следить за тем, чтобы больной не проглатывал и не выплевывал контрастного вещества, в противном случае исследование окажется неудачным. Обладая достаточным опытом и терпением, можно всегда придать больному такое положение, при котором контрастное вещество под действием своей тяжести попало бы в ту часть легкого, которая подлежит исследованию. Если в распоряжении исследователя нет опрокидываемого аппарата, больного помещают на носилки в почти горизонтальном боковом положении. Во время введения контрастного вещества больного поворачивают в вентральное и дорзальное положение так, чтобы контрастное вещество попадало в бронхи, идущие в различном направлении.

Считается, что *bronchus apicalis* (1) и *bronchus posterior* (2) верхней доли заполняются лишь с трудом и то, при придании больному положения Тренделенбурга или при применении специального, направляемого катетера (Метрас, Халас и др.).

Наш опыт показывает, что можно обойтись и без этого. Когда самая глубокая точка резинового катетера находится над бифуркацией и контрастное вещество медленно вводится в трахею лежащего на боку больного, осторожно, так чтобы оно дальше продвигалось в виде ленты, а не в виде столба, оно беспрепятственно попадает в главный бронх и оттуда в одинаковых количествах дальше поступает в верхнюю и нижнюю доли, если больной дышит равномерно. В этом случае можно отчетливо видеть, как вещество течет к верхнедолевому бронху, словно оно туда было направлено. Нам никогда не приходилось переводить больного в положение Тренделенбурга для заполнения верхних долей.

Мы производим наши снимки при помощи аппарата для целевых снимков (телепантоскоп Сименса) в горизонтальном положении; при заполнении левой стороны — слева-направо, так что заполненная бронхиальная система находится в сфере пленки. Такой «целевой» снимок дает увеличенную картину бронхов, отчасти из-за того, что исследуемое легкое располагается в сфере пленки, а отчасти потому, что расстояние между трубкой и пленкой или же трубкой и снимаемым объектом невелико. Хотя полученная таким образом картина и является увеличенной, это не имеет практического значения, так как разница в размерах при сравнении снимков, изготовленных одной и той же методикой, идентичная. После изготовления бокового снимка больного поворачивают на спину и изготавливают передне-задний целевой снимок. Затем придают больному вертикальное положение и изготавливают при необходимости снимки в косых положениях, приводя заполненную сторону на близкое

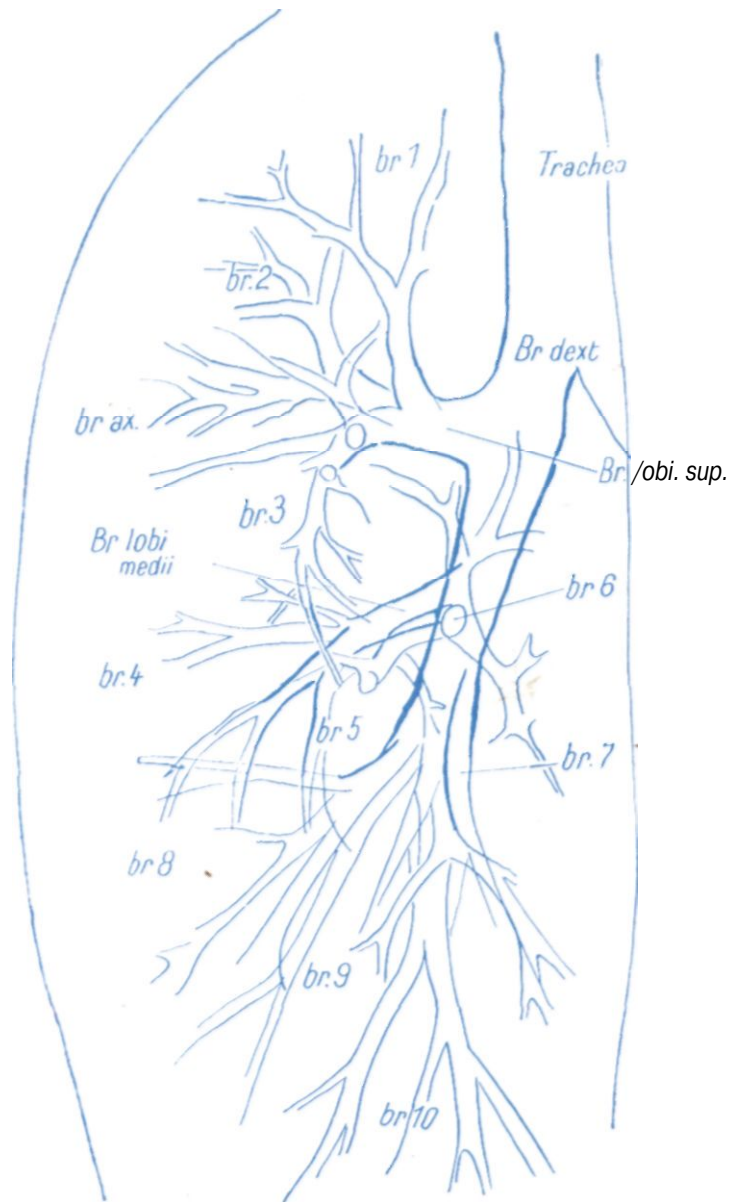


Рис. 127а. Бронхограмма бронхиальной системы правого легкого до ветвей четвертого и пятого порядков (II. косое положение). Контрастное вещество по большей части не заполняет бронхов, оно только прилегает к их стенкам, и, таким образом, возникает рельефное изображение. Такие картины предпочтительнее тех, которые получаются при заполнении всего просвета, ибо при этом тени отдельных ветвей взаимно не накладываются и видна стенка бронхов или же сама слизистая оболочка. В исследуемой во II. косом положении бронхиальной системе правого легкого отдельные ветви не накладываются друг на друга. Благодаря этой технике и установке можно проследить сегментарные бронхи верхней доли от их начала, ствол среднедолевого бронха не мешает br. sup. (ap.) (б), и без мешающих теней видны базальные ветви.

расстояние от пленки, в боковом направлении и даже в передне-заднем положении.

Бронхография описанным методом занимает всего несколько минут. Если желательно заполнить только нижнюю долю, то катетер вводят непосредственно в нижнедолевой бронх. Такое исследование проводится при вертикальном положении больного. При пользовании водорастворимым контрастным веществом, снимки необходимо производить в течение 2—3 мин. по

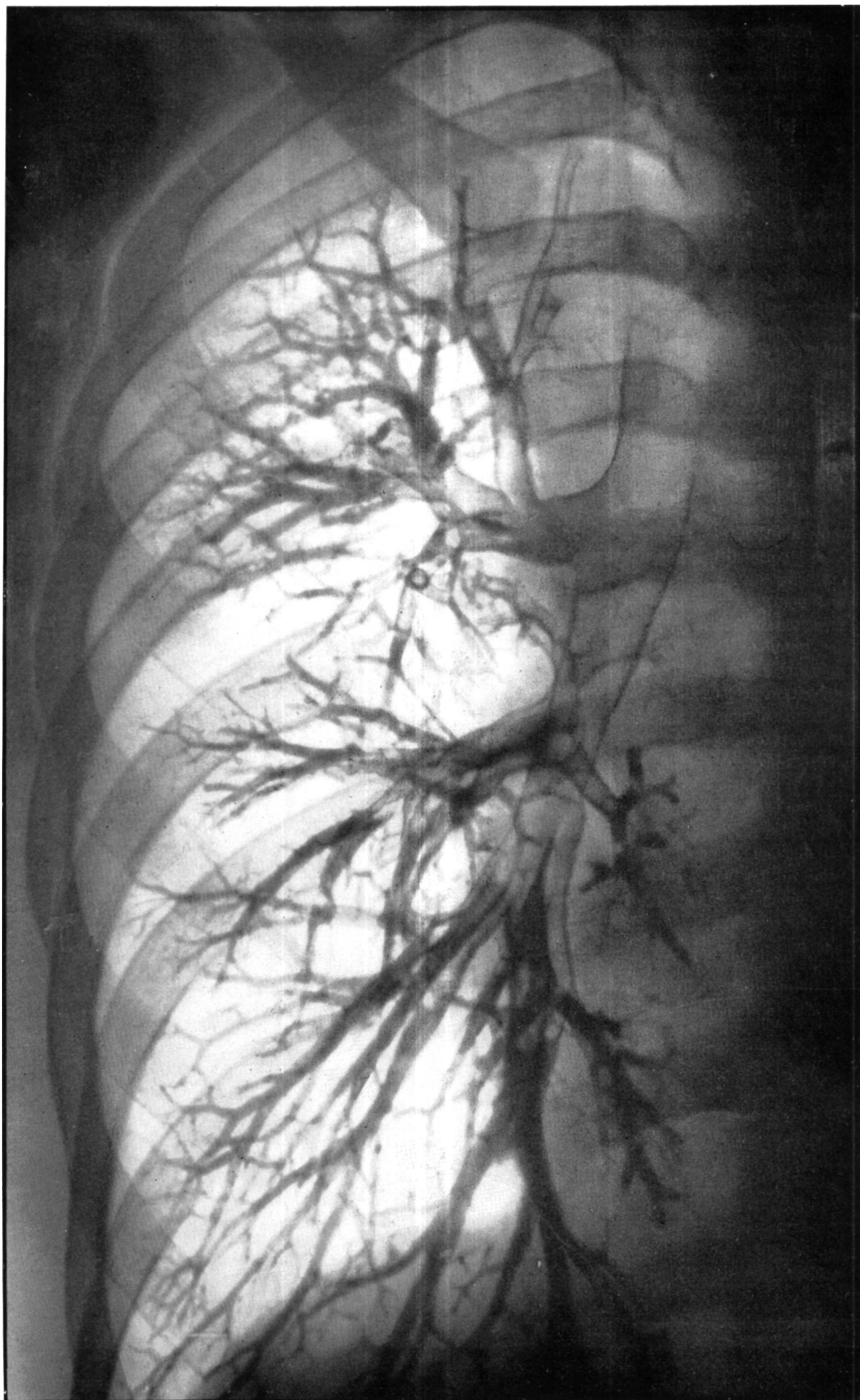


Рис. 1276.

S*

окончании впрыскивания, при вдохе или дыхательной паузе; в противном случае контрастное вещество достигает легочных альвеол, разбавляется и интенсивность его тени уменьшается.

Экспозиция должна быть короткой (0,05—0,1 сек.), так как больной во время исследования сильно возбужден отчасти от пантокаина, отчасти от непривычной обстановки. В большинстве случаев резиновый катетер удаляется лишь после окончания исследования, чтобы его извлечение не вызвало кашля. После окончания исследования необходимо, чтобы больной откашлял контрастное вещество; еда и питье в течение первых двух часов после исследования запрещаются во избежание аспирации посторонних веществ.

В течение одного исследования заполняется только одно легкое. После исследования больному предписывается постельный режим на один день.

При бронхографии возможны 2 группы осложнений; 1) обусловленное обезболиванием, 2) связанные с контрастным веществом. После введения пантокаина или во время введения могут наступить гипотония, брадикардия, одышка, цианоз, тремор, а иногда и судороги. В таких случаях обезболивание следует немедленно прекратить и ввести больному внутривенно сердечные средства аналептики, иногда барбитураты. При надобности дают кислород.

При применении в качестве контрастного вещества масляных препаратов йода нередко повышается температура. Причиной этому является закупорка мелких бронхов остатками контрастного вещества. Для профилактики этого осложнения некоторые авторы предлагают затуманить йодистое масло.

С внедрением водорастворимого контрастного вещества частота этих осложнений в значительной степени понизилась. Вопрос о применении водорастворимых йодистых препаратов дебатировался в литературе, однако несомненно, что эти соединения имеют значительные преимущества перед масляными соединениями йода, так как при их применении в легких не остается остатков контрастного вещества.

К противопоказаниям бронхографии относятся: астма, активный, главным образом экссудативный, туберкулез и тяжелые некомпенсированные заболевания органов кровообращения. Необходимо также отказаться от бронхографического исследования больных с выраженным артериосклерозом. Вкратце нам хочется упомянуть также о применяемом нами контрастном веществе йодурон В, которое не отличается существенно от других подобных органи-

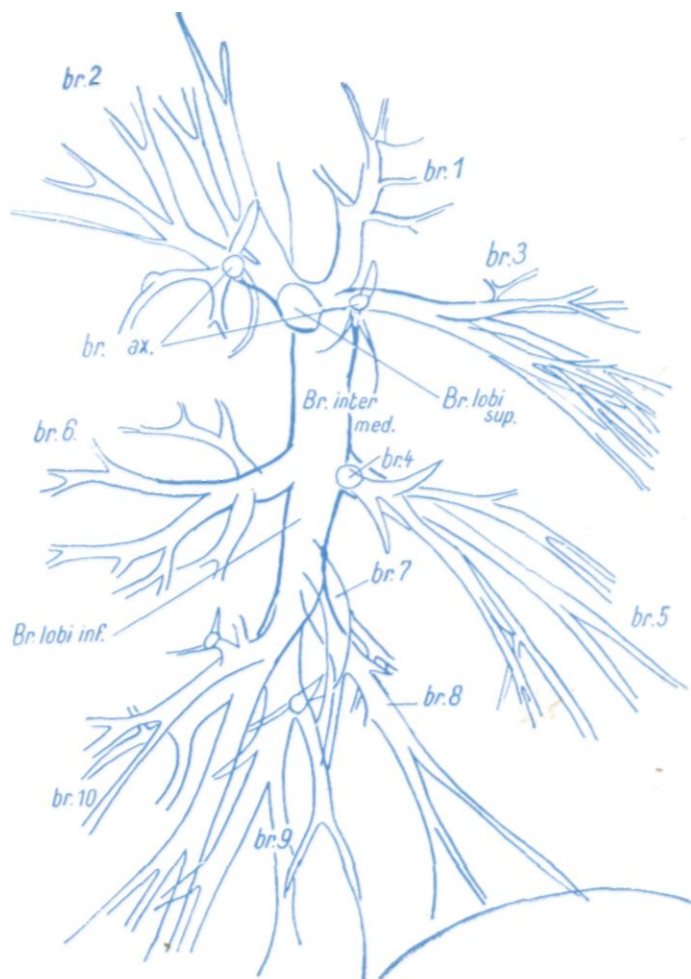


Рис. 128а-б-в. Дорзально-сагиттальный боковой снимок (а - схема, б - рельефный снимок той же бронхограммы, в - бронхограмма). Контрастное вещество заполняет целиком только ветви четвертого и пятого порядков. Хорошо видны отходящие от br. 3 br. 2 подмышечные ветви. Нормальная картина бронхиальной системы правого легкого. Положение и форма бронхиального дерева не изменены ни цирротическими, ни стенозирующими процессами.

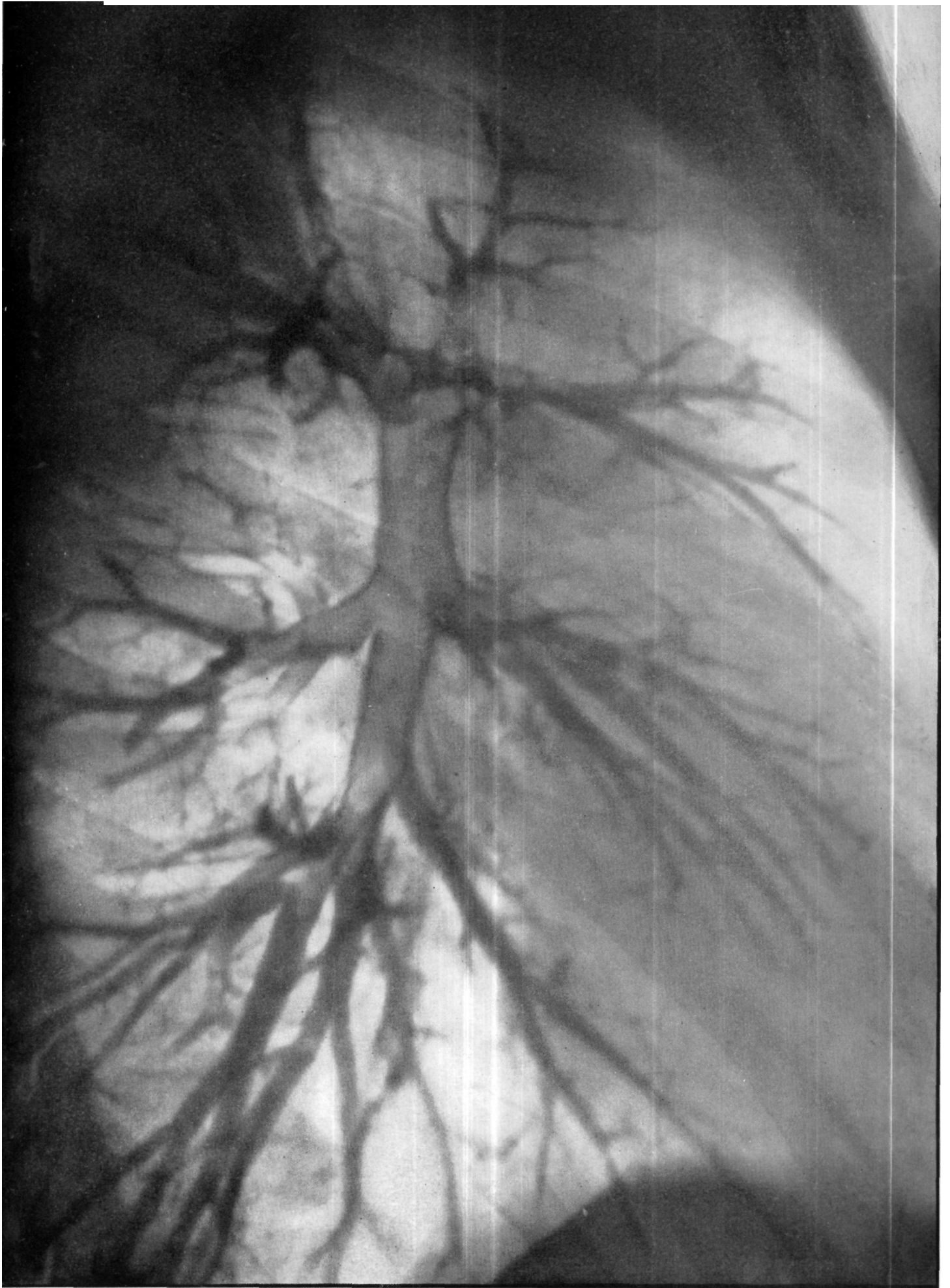


Рис.- 128в.

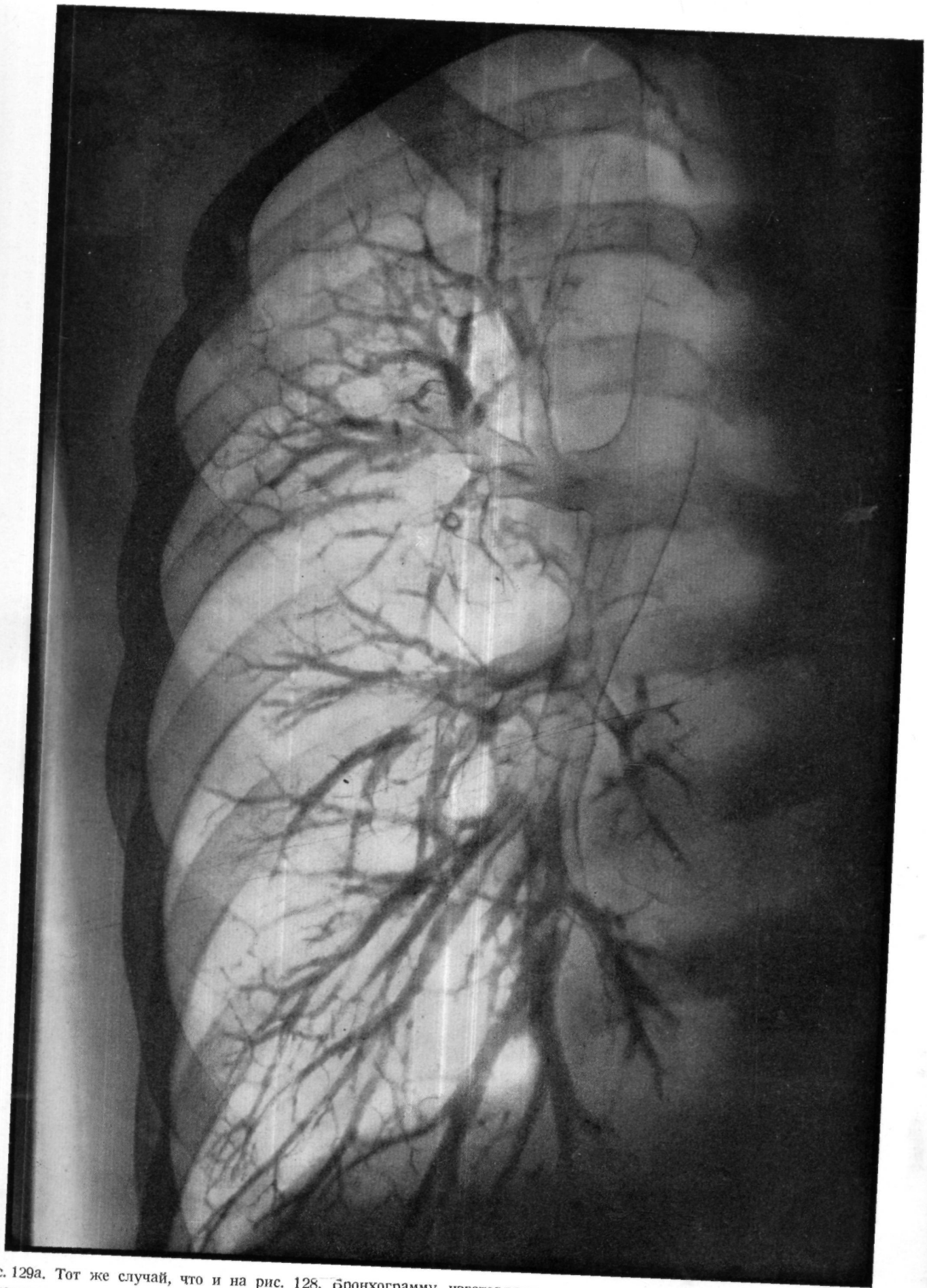


Рис. 129а. Тот же случай, что и на рис. 128. Бронхограмму изготовляли после некоторого поворота. Два снимка (129а—б) помещены рядом, чтобы лучше изучить пространственные отношения бронхиальной системы на основе уже выявленных данных.

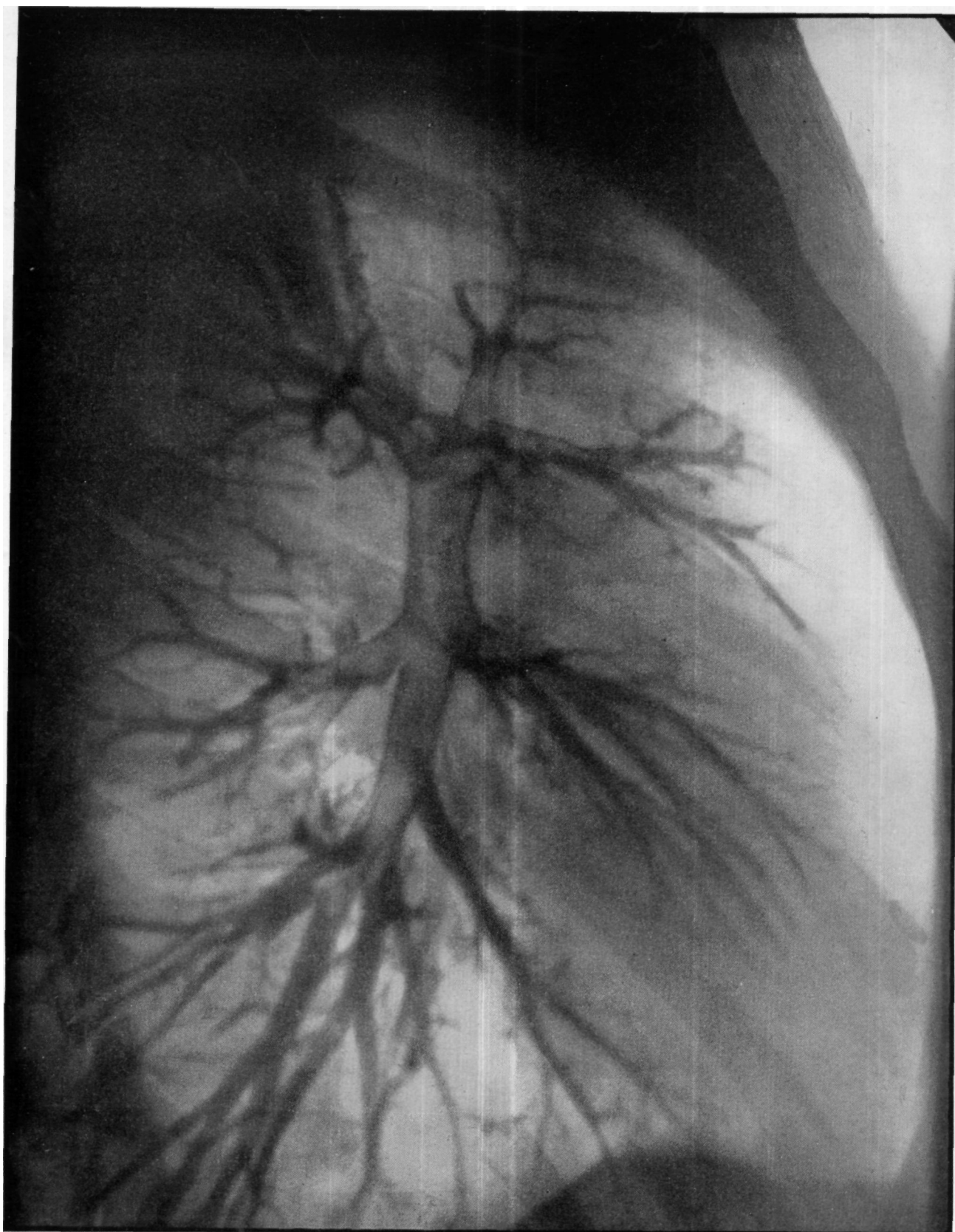


Рис. 1296. Боковая бронхограмма правого легкого (справа налево).

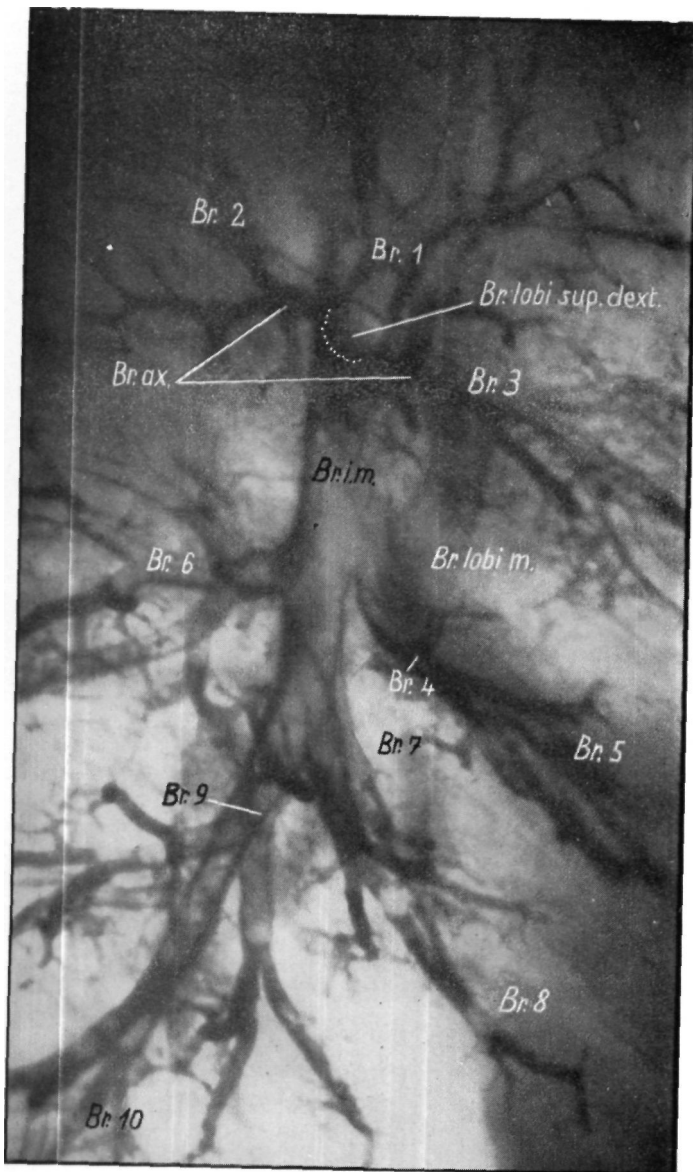


Рис. 130. Бронхограмма правого легкого при направлении лучей справа-налево. Ясно видны толстый ствол bronchus apicalis (1), а также более мощные подмышечные ветви br. posterior (2) и anterior (3). Ствол нижнедолевого бронха после деления на br. lobi medii и br. apicalis superior (6) значительно суживается по сравнению с br. intermedius. Отмечаются также различные углы отхождения бронхиальных ветвей, что с аэродинамической точки зрения особенно важно.

ческих, водорастворимых препаратов йода. Мы провели несколько сот бронхографических исследований, и, если не считать транзиторного субфебрилитета, других осложнений не наблюдали, хотя мы дополнительно к этому клиническому наблюдению не проводили микроскопических исследований, чтобы установить действие карбоксиметилцеллюлозы. Мы основывались на данных исследований Фишера, Шмидтмана и Дикка, а также Цоллингера и Фишера.

Необходимо подчеркнуть, что мы считаем особенно важным «спонтанное» заполнение бронхиальной системы; ни в коем случае не следует вводить вещество под давлением — оно должно проникать в бронхиальную систему под влиянием собственной тяжести.



Рис. 131. Бронхограмма части правого легкого; бронхи заполнены до прекапилляров.

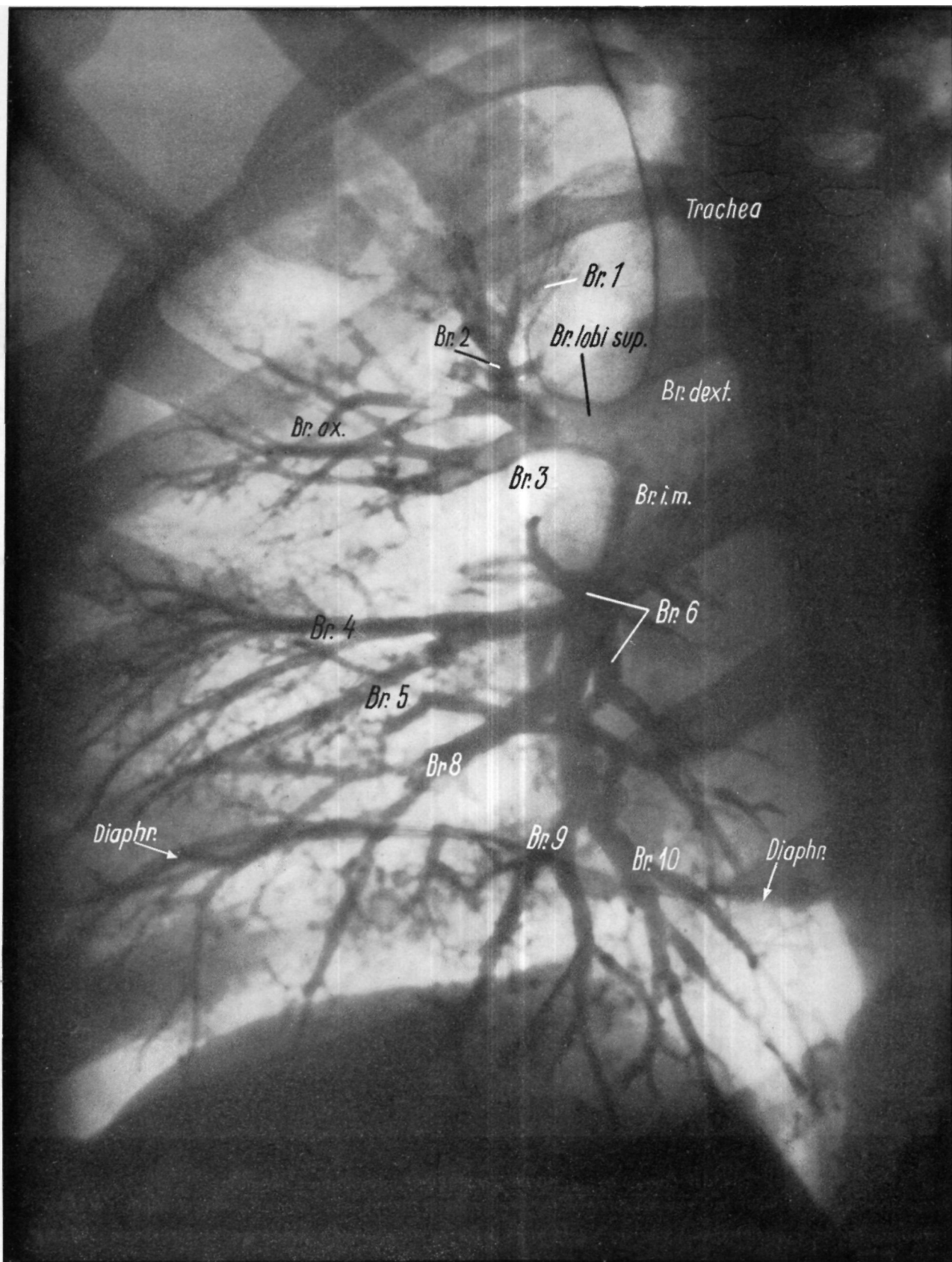
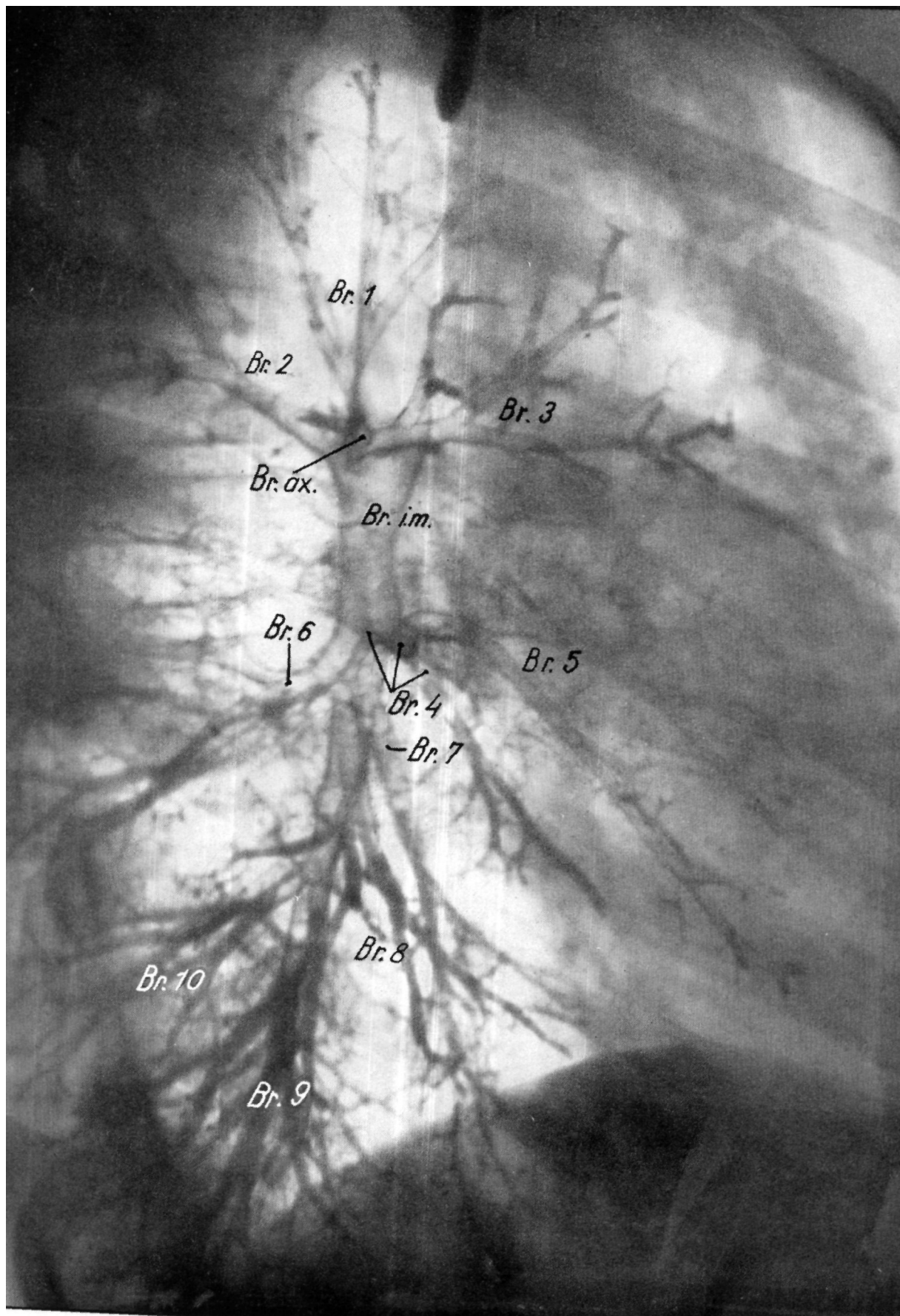


Рис. 132. Бронхограмма правого легкого во II. косом положении. Вследствие терапевтического пневмоперитонеума уровень диафрагмы на 3 поперечных пальца выше обычного. Удастся хорошо проследить ход базальных бронхиальных ветвей в sinus phrenicocostalis.



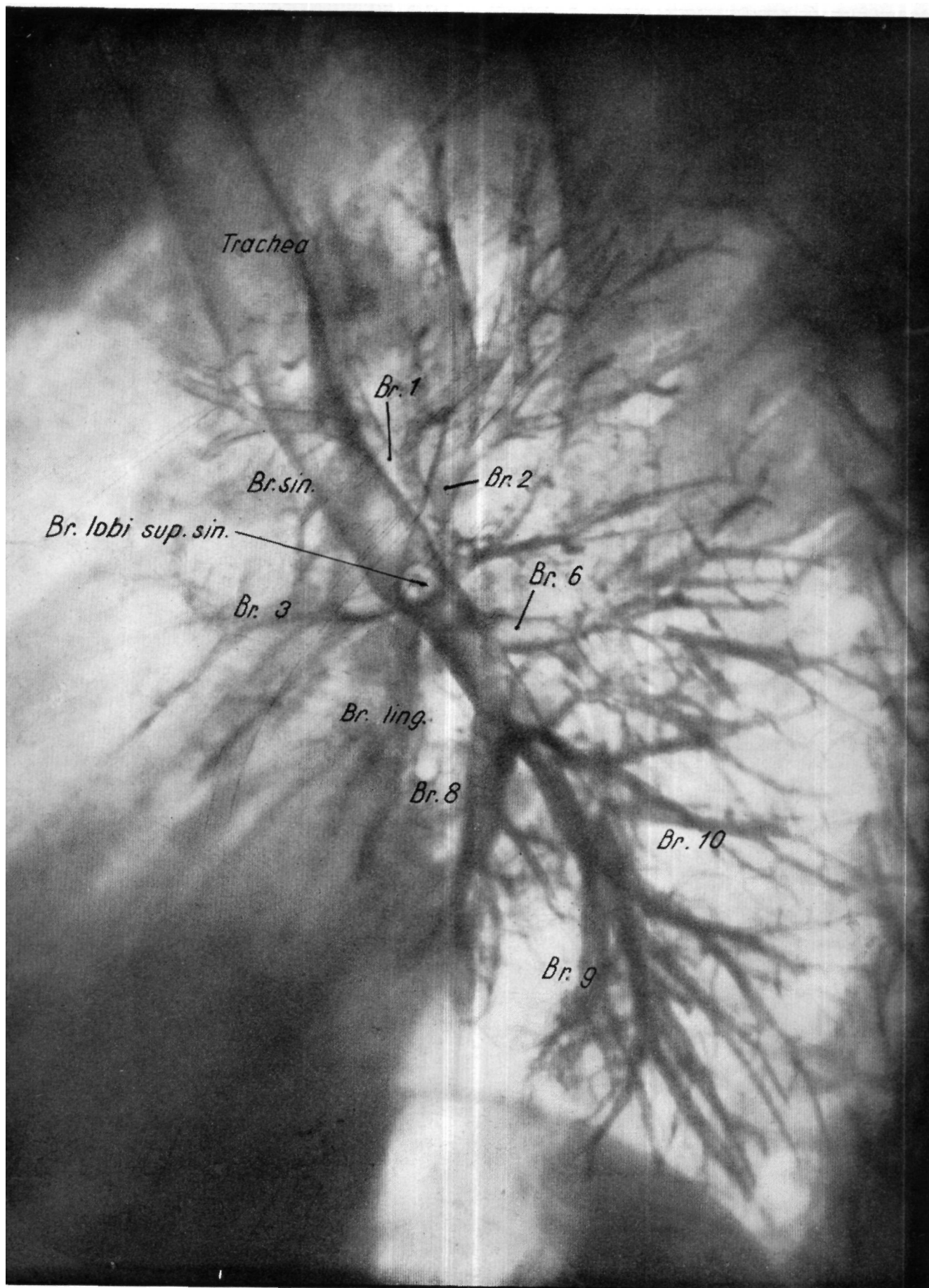


Рис. 134. Бронхограмма левого легкого, вид сбоку.

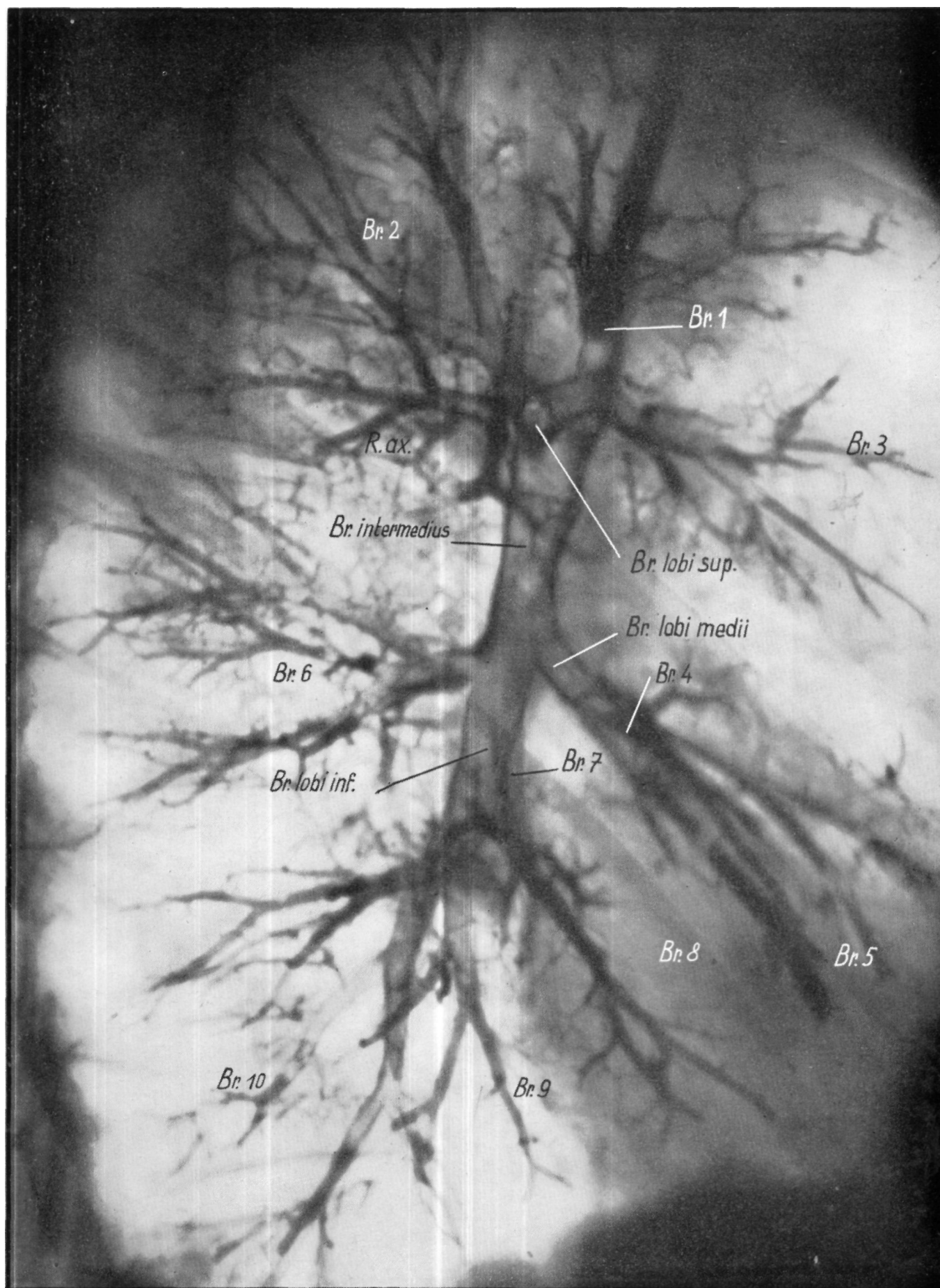


Рис. 135. Правая бронхиальная система на боковом снимке. Особый тип правой верхней доли; бронхи 1 и 3 возникают из общего ствола. От br. post отходит крупная ramus axillaris.

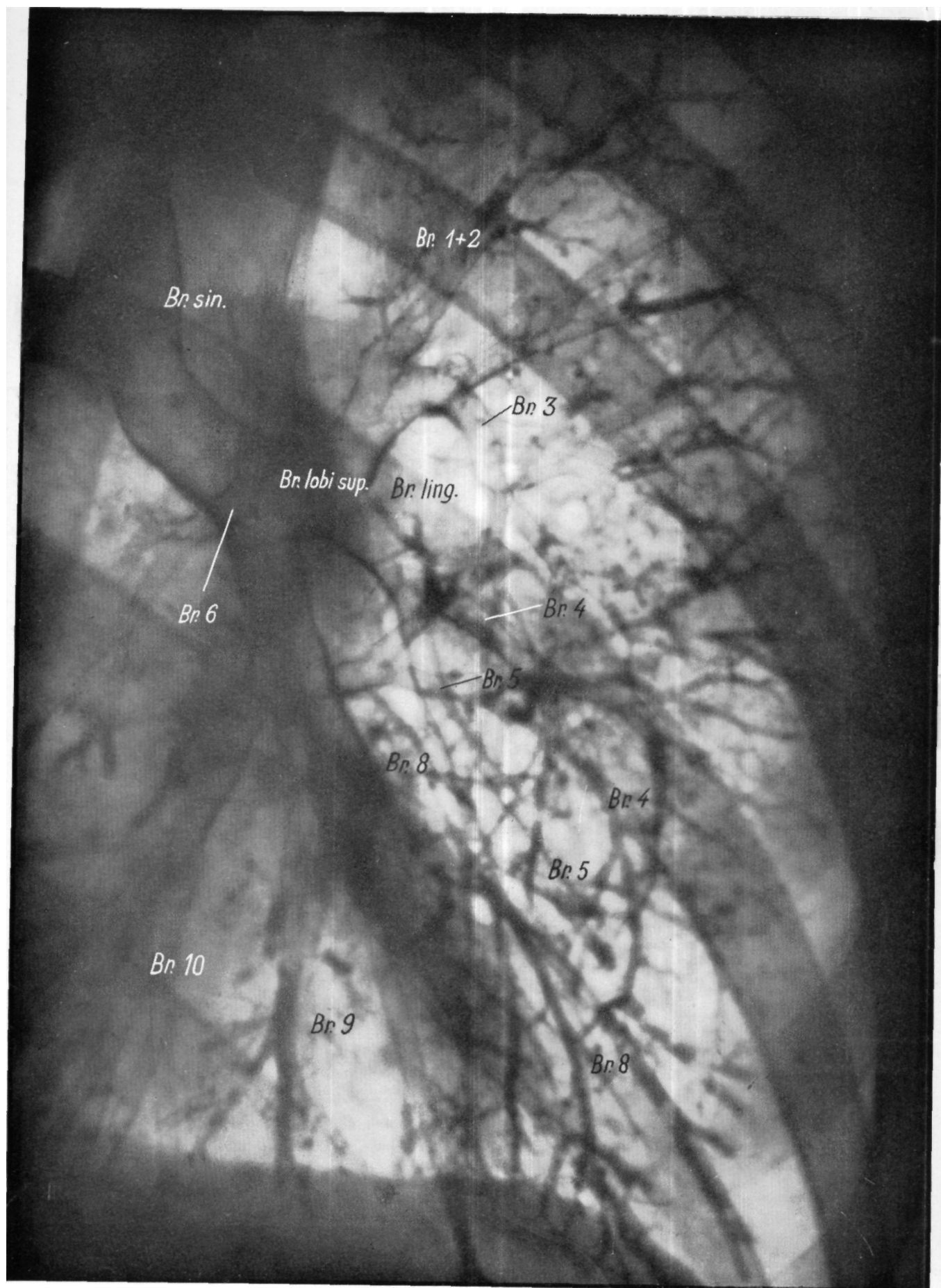


Рис. 136. Бронхограмма в I. косом положении. Вся бронхиальная система хорошо видна благодаря отсутствию наложений.



Рис. 137а. Бронхограмма левого легкого в норме.

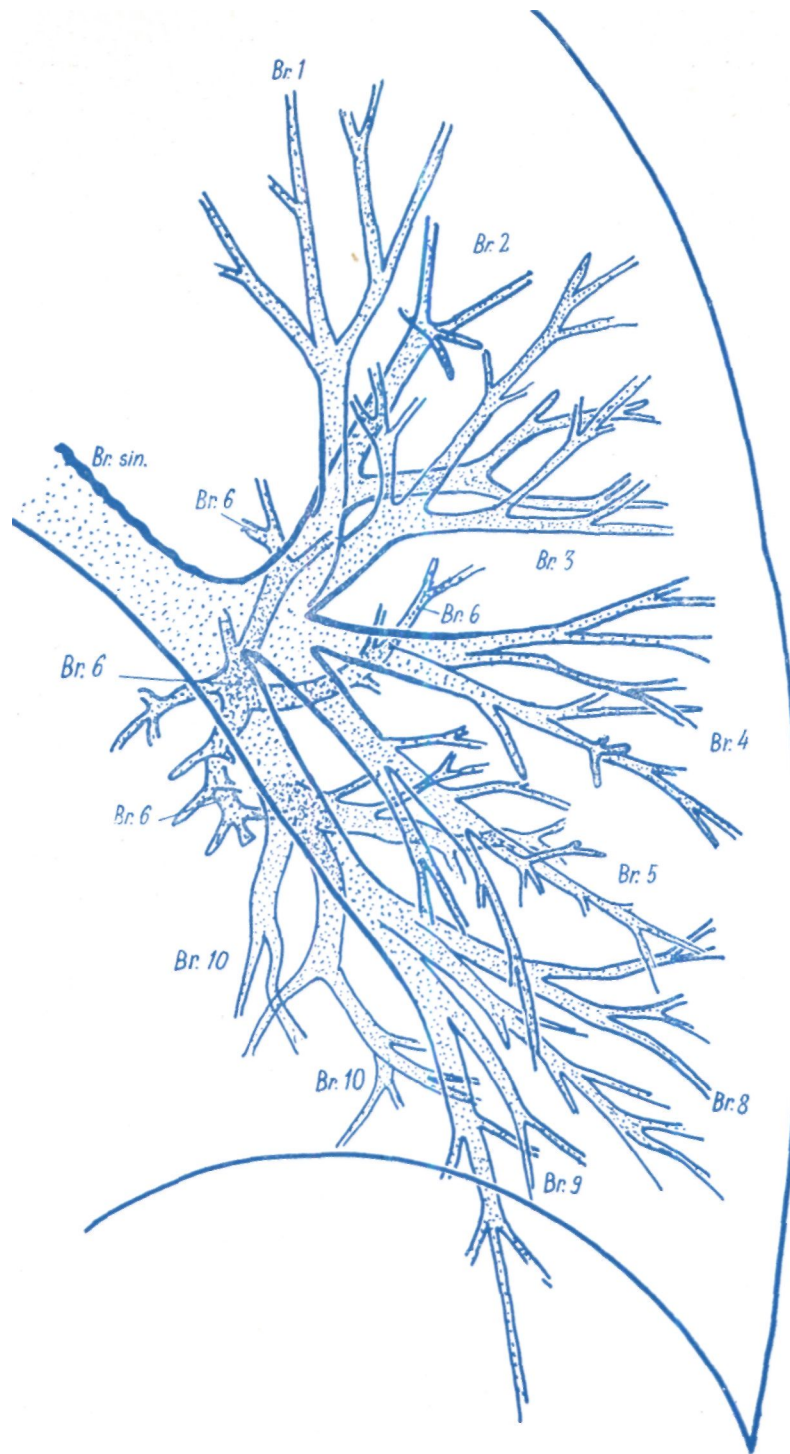


Рис. 1376. Схема той же бронхиальной системы, соответствующая задне-передней бронхограмме.

Как упоминалось, левый *bronchus (basalis) medialis* (7) в большинстве случаев возникает одним стволом с *bronchus (basalis) ant.* (8). Джексона и Губера, а также ряд других авторов рассматривают этот бронх как сегментарную ветвь бронха 8, тем более что эти два бронха только трудно различимы друг от друга. В большинстве случаев можно видеть лишь короткий ствол левого бронха 7. Мнения Бойдена, Люсиэна—Вебера и Джексона—Губера разноречивы; мы все же присоединяемся к мнению Джексона; ствол бронха на бронхограммах виден значительно реже. Ввиду этого *bronchus (basalis) medialis* (7) на соответствующих снимках изображен лишь как субсегментарный бронх и его не обозначают самостоятельно.

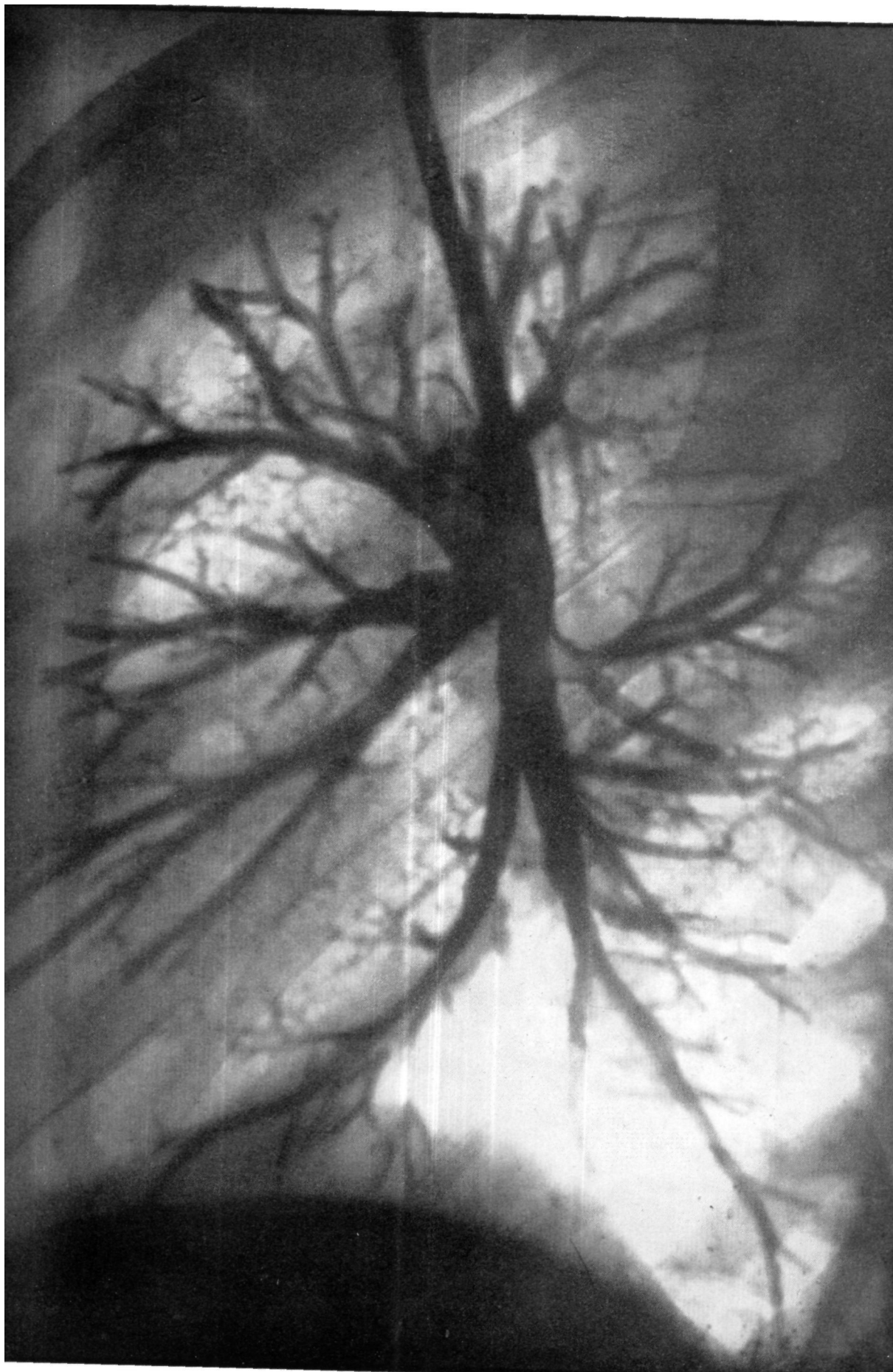


Рис. 138а. Бронхограмма левого легкого в норме.

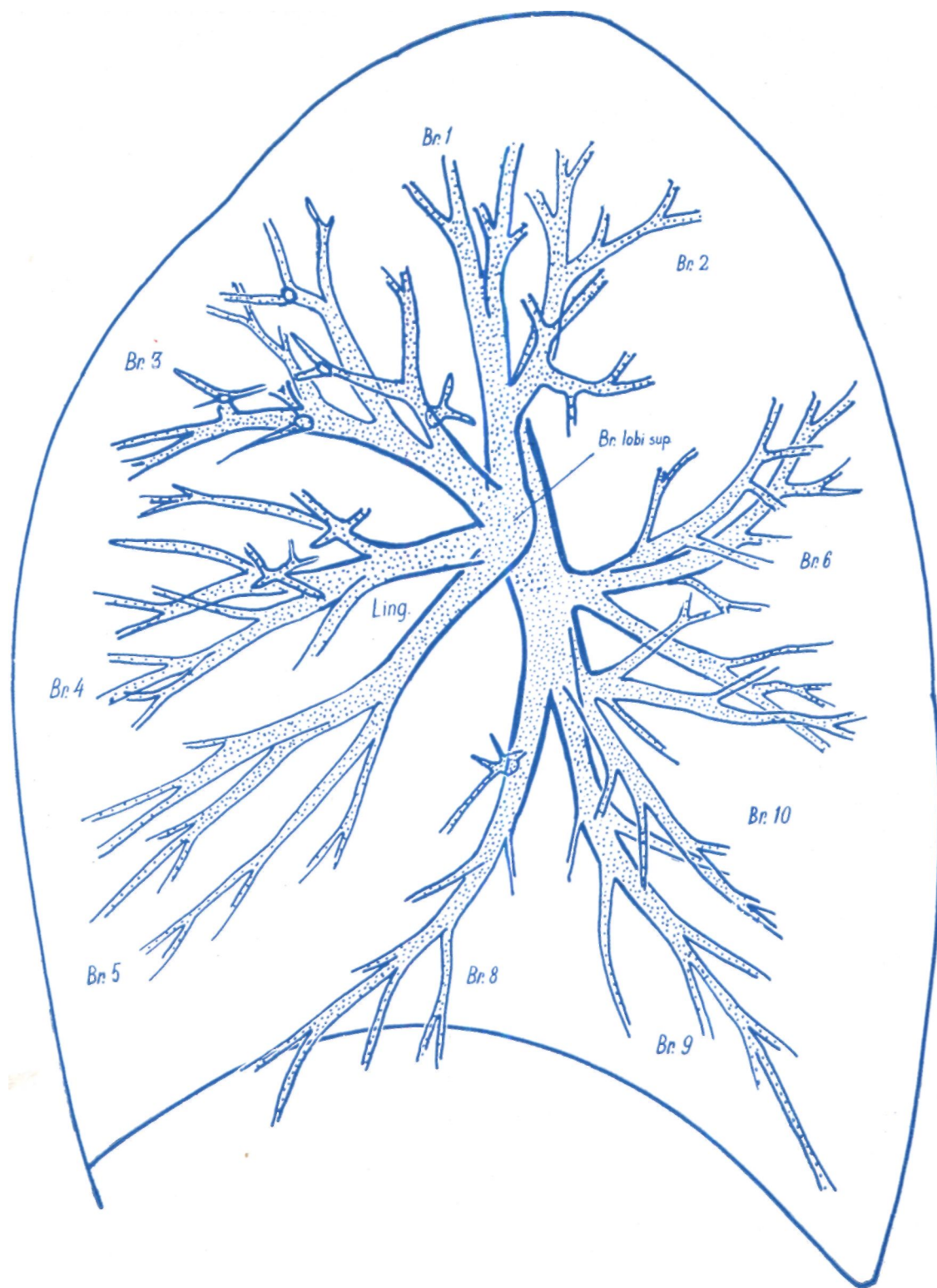


Рис. 1386. Схема той же бронхиальной системы, соответствующая при бронхографии ходу лучей справа-налево.

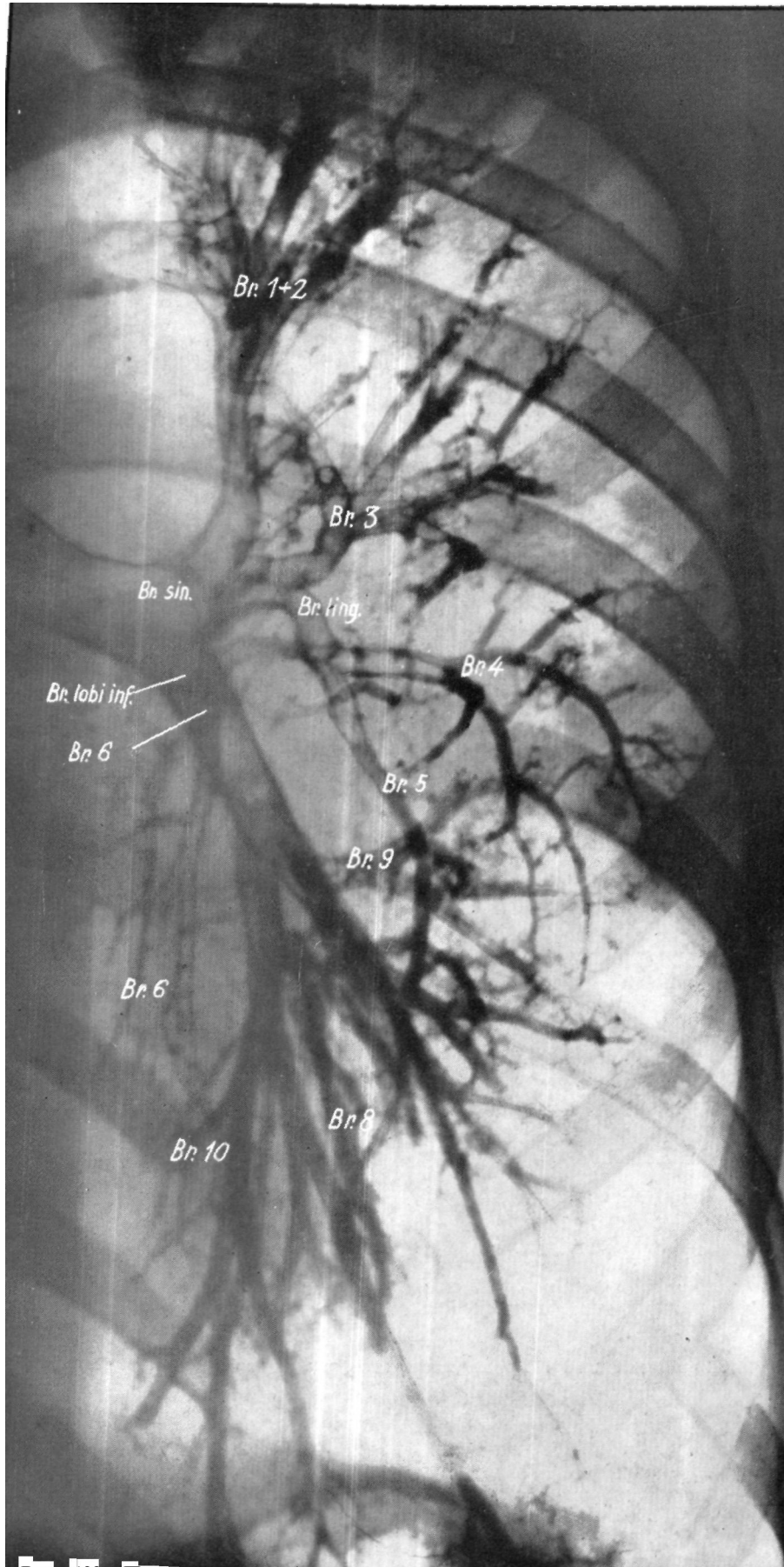


Рис. 139. Передне-задняя бронхограмма левого легкого в норме.

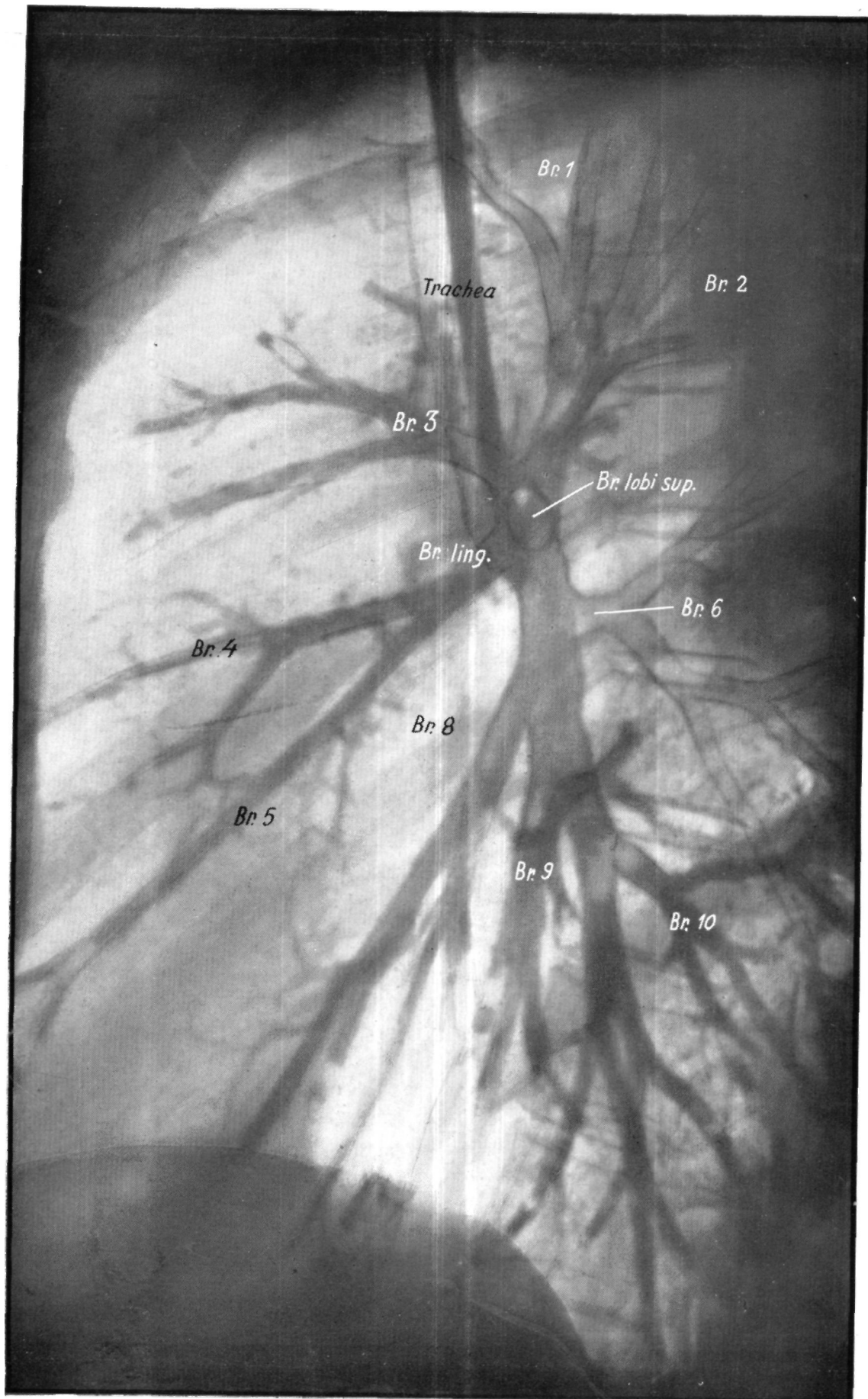
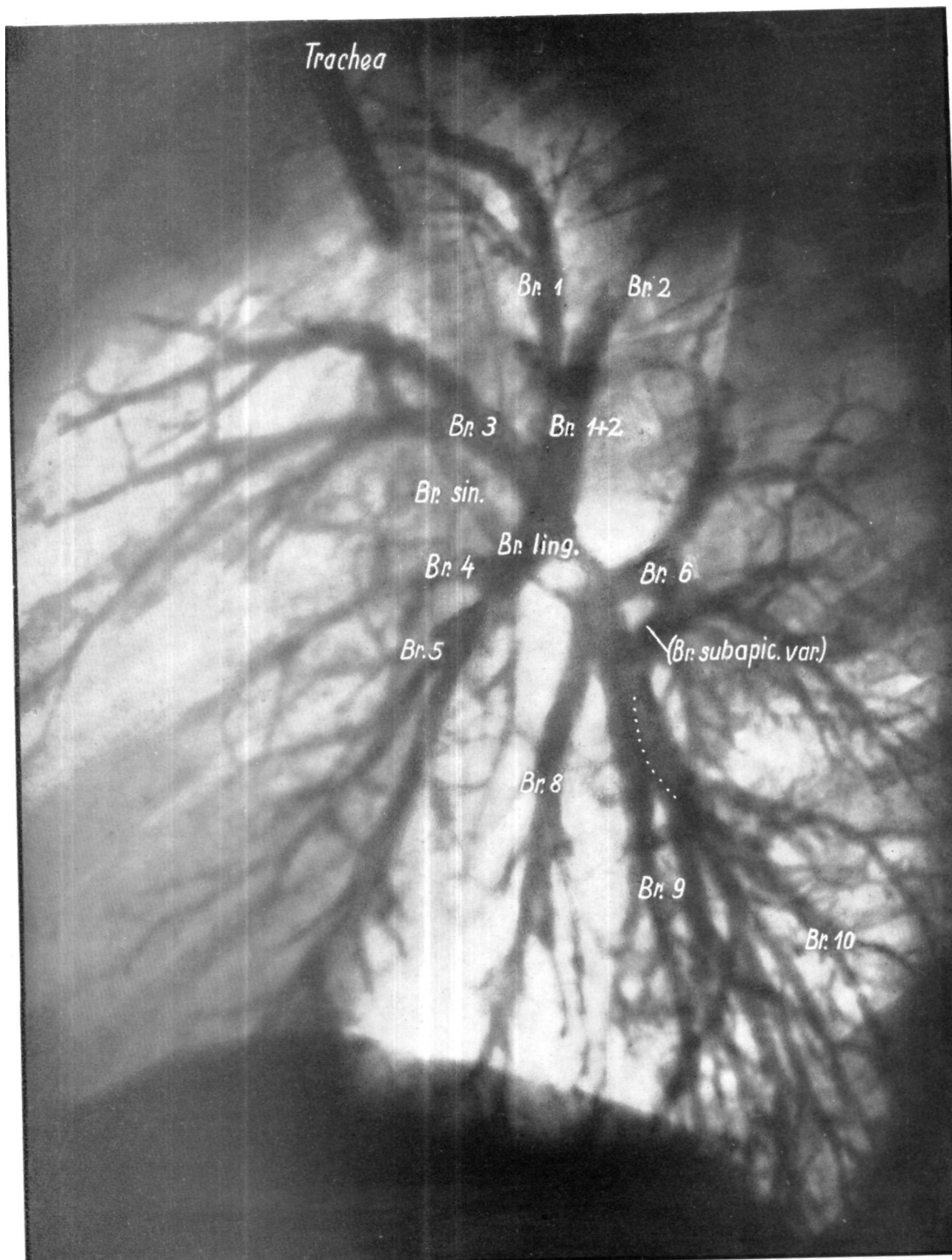


Рис. 140. Бронхограмма левого легкого в норме, при ходе лучей справа—налево.



легкого во II. косом положении. Ветви бронхов хорошо видны, і

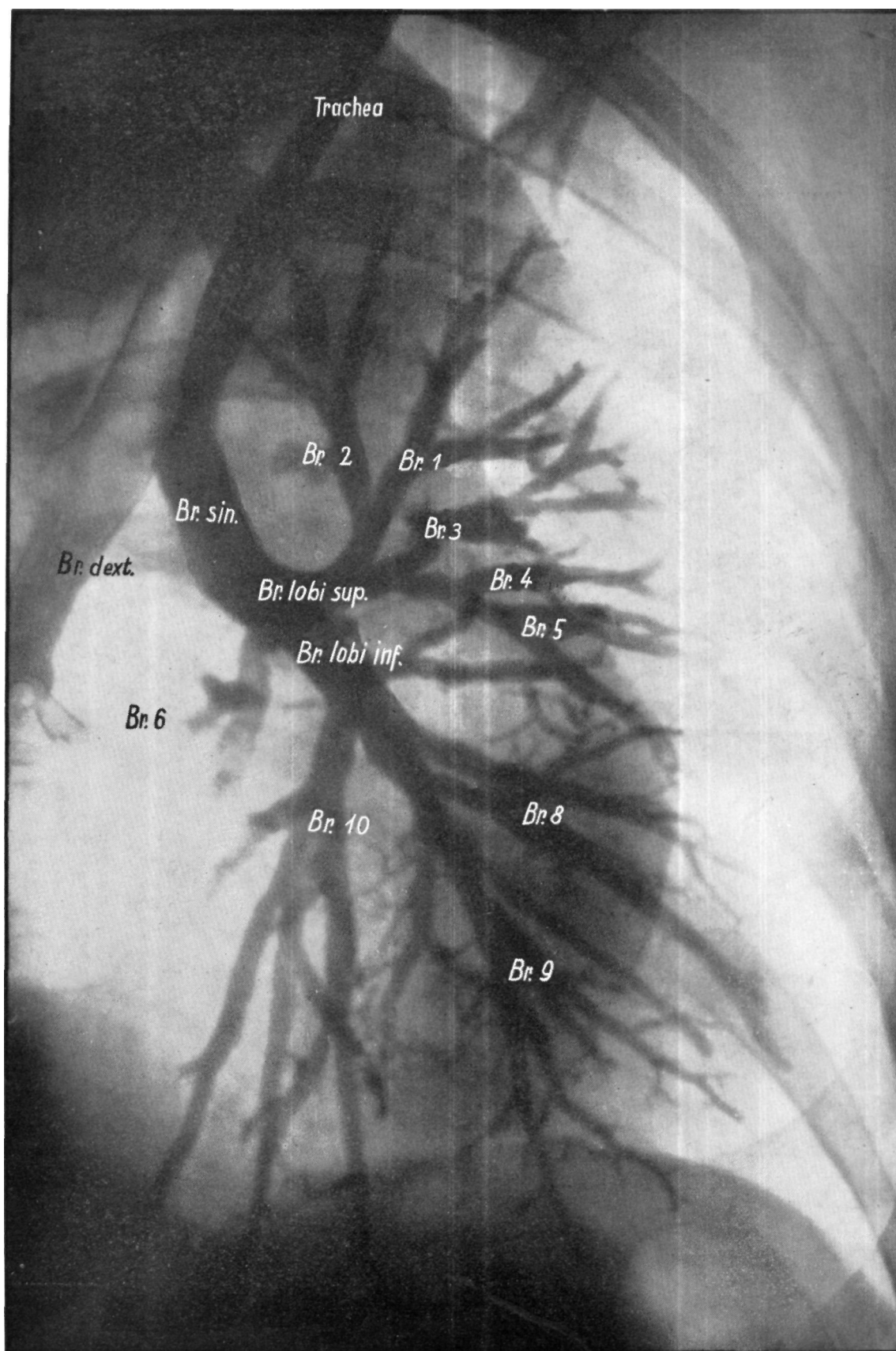


Рис. 142. Бронхограмма левого легкого в I. косом положении.

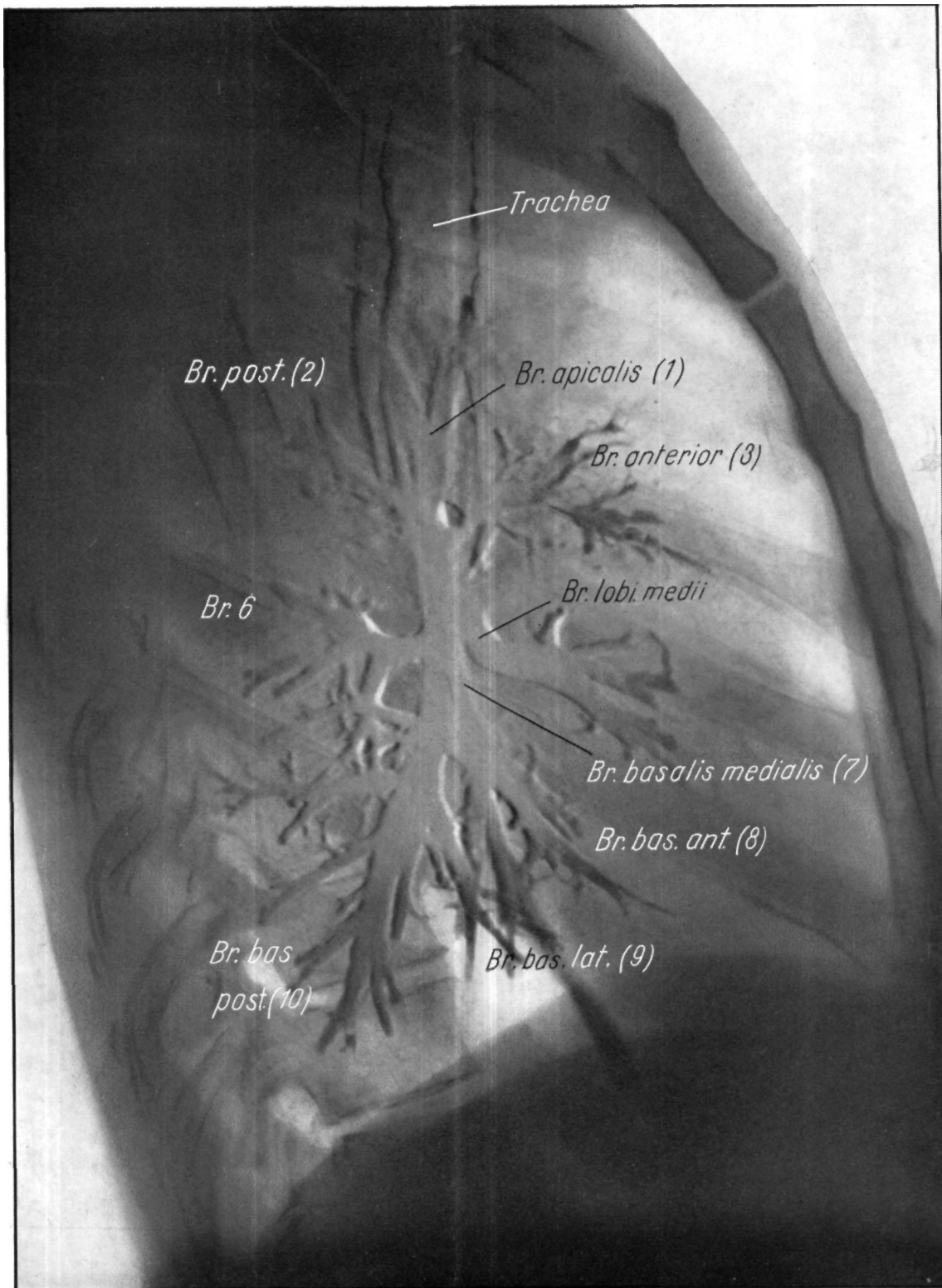


Рис. 143. Бронхиграфическая картина правой бронхиальной системы. Рельефная копия,

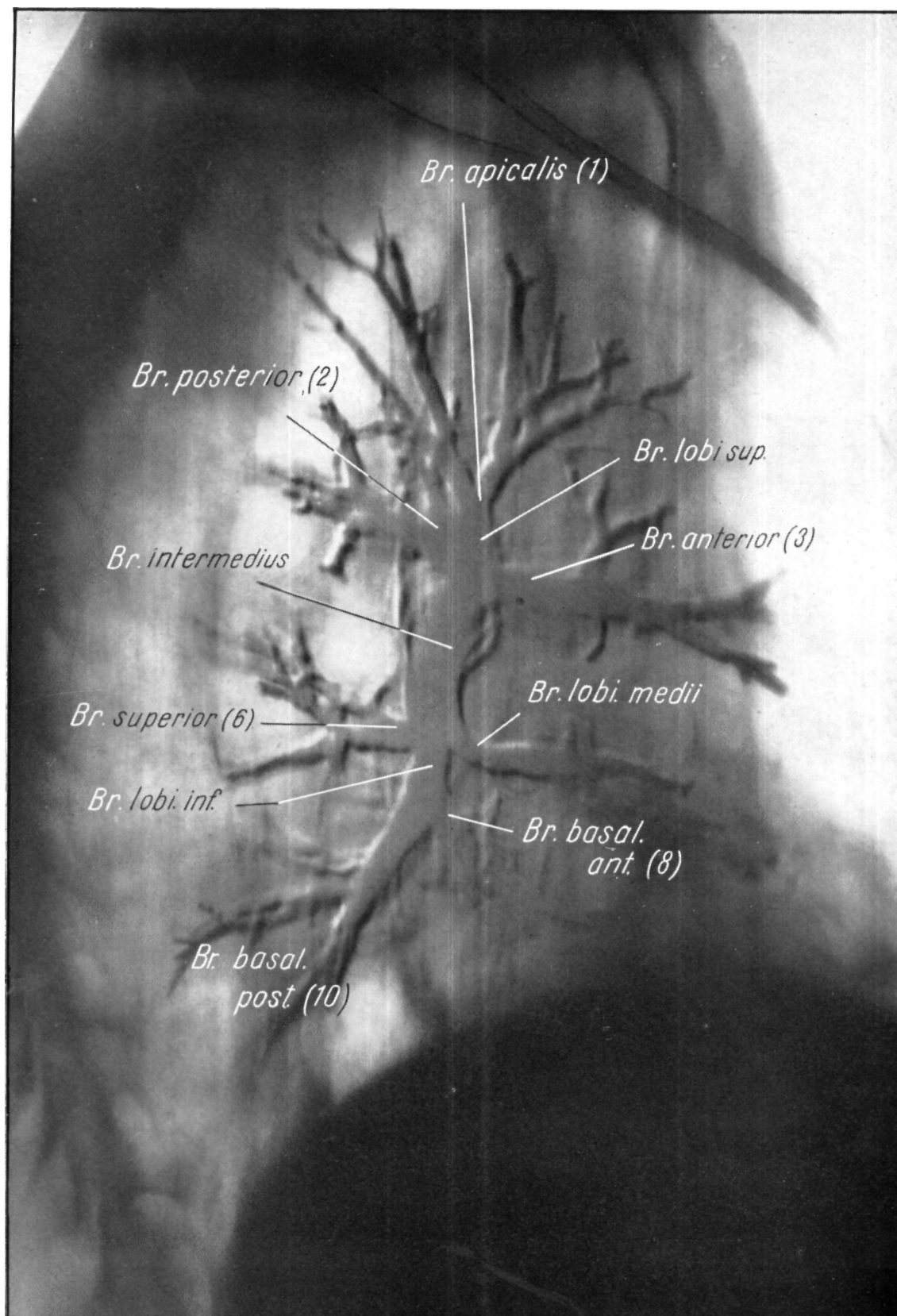


Рис. 144. То же самое, томограмма, изготовленная в правой бронхиальной плоскости.

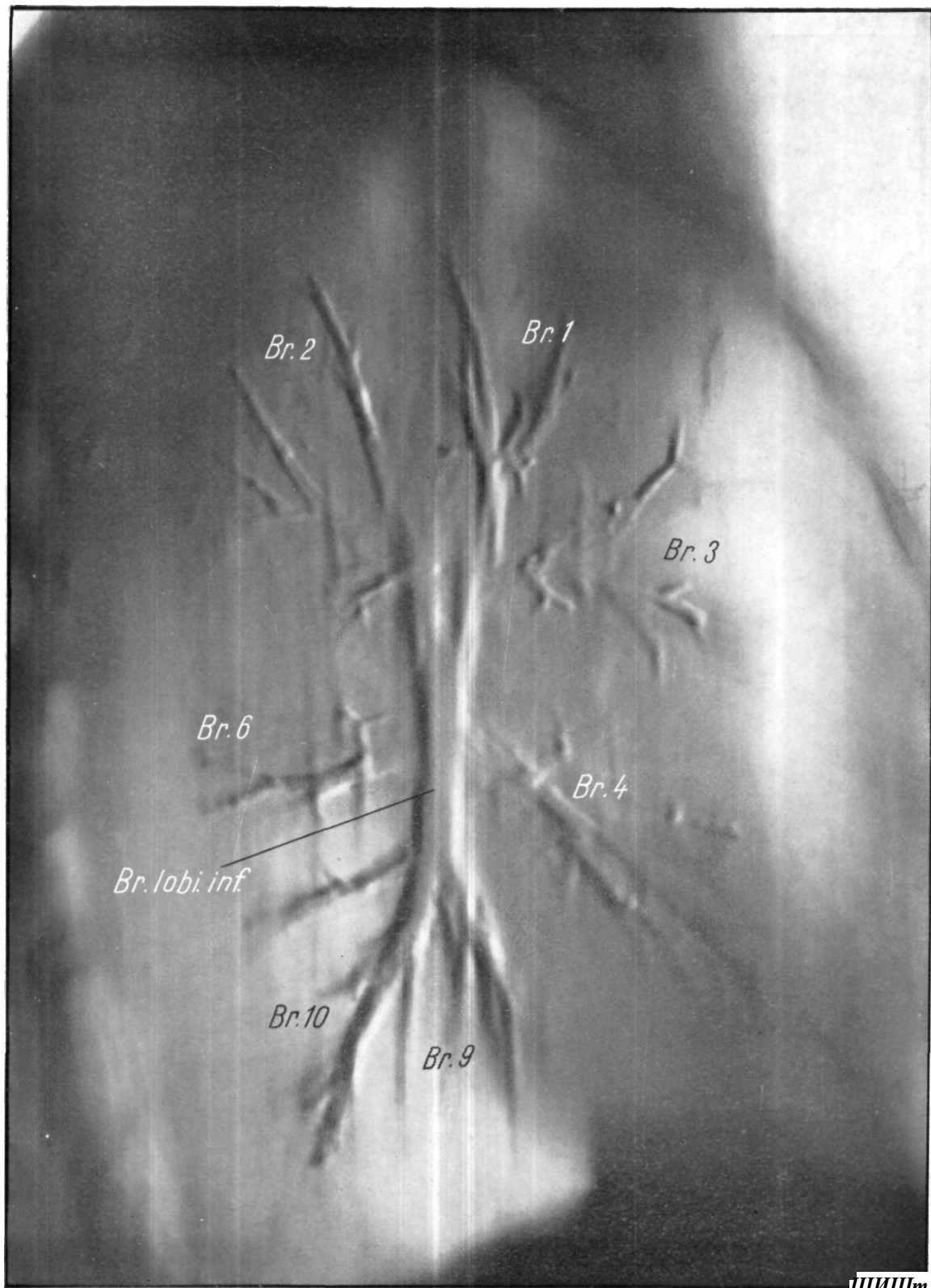


Рис. 145. Томограмма того же самого случая (143, 144) латерально от бронхиальной плоскости.

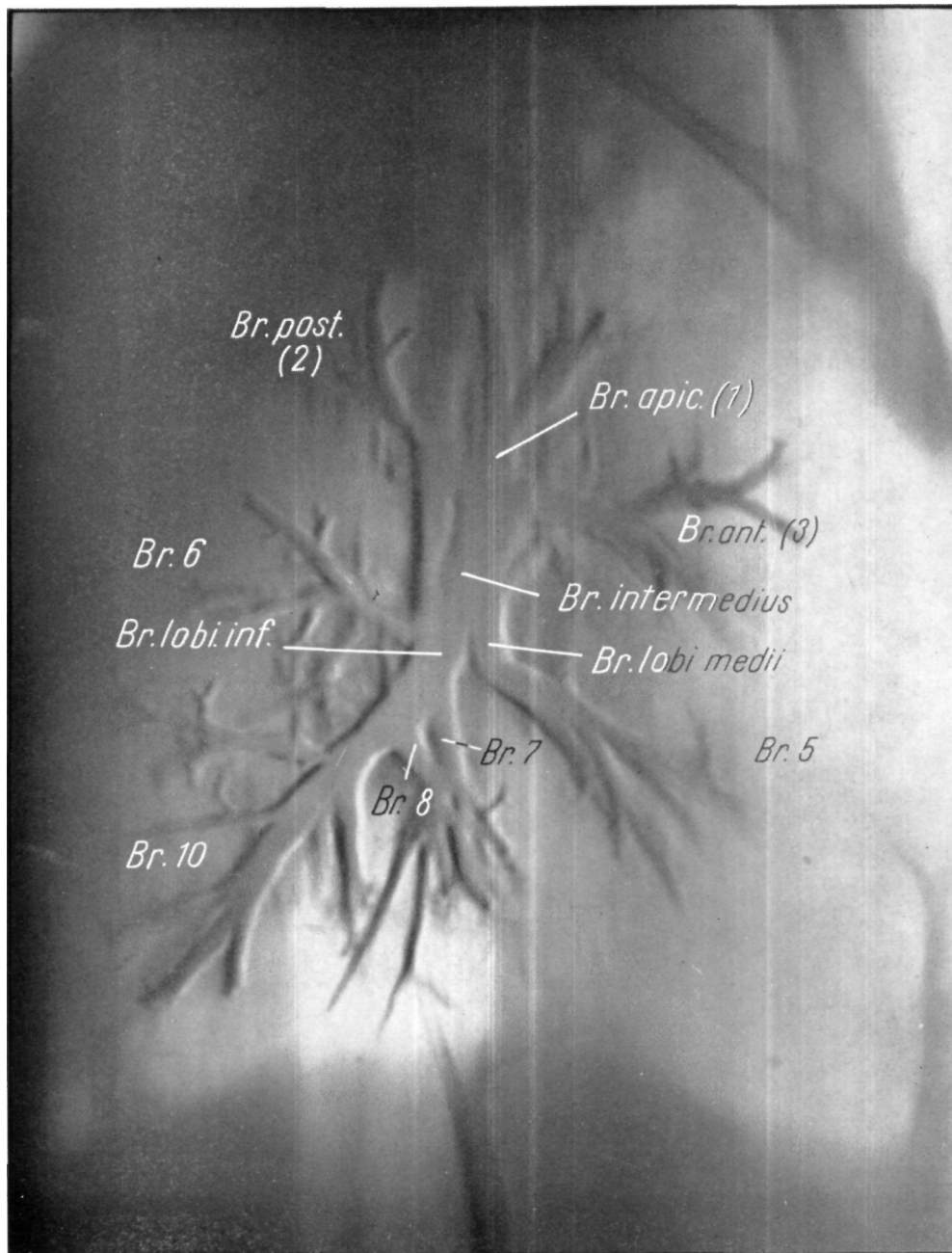


Рис. 146. Правая бронхография. Томограмма, изготовленная с бокового направления в бронхиальной плоскости.

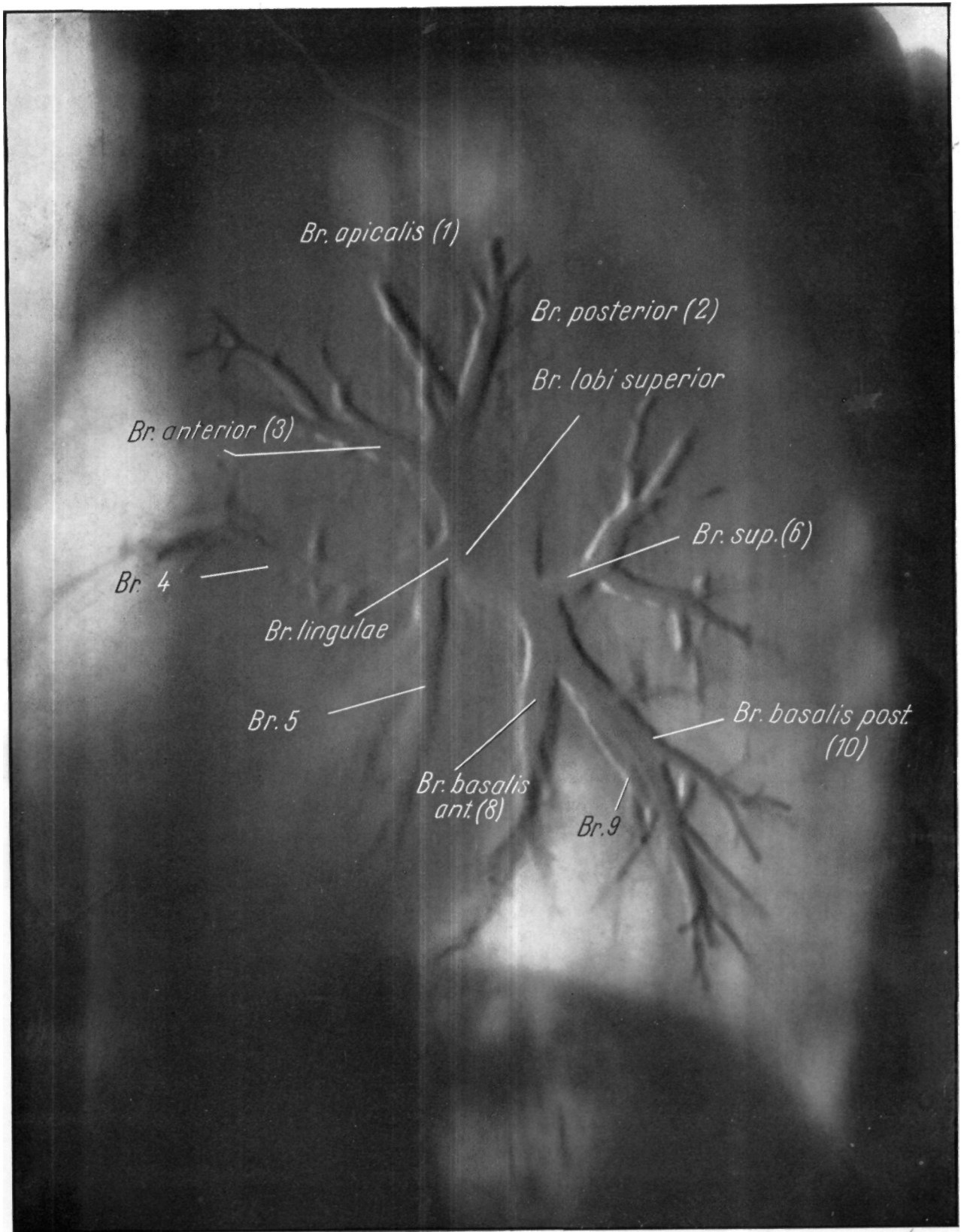


Рис. 147. Томограмма левой бронхограммы с бокового направления, в слое по направлению левой бронхиальной плоскости.

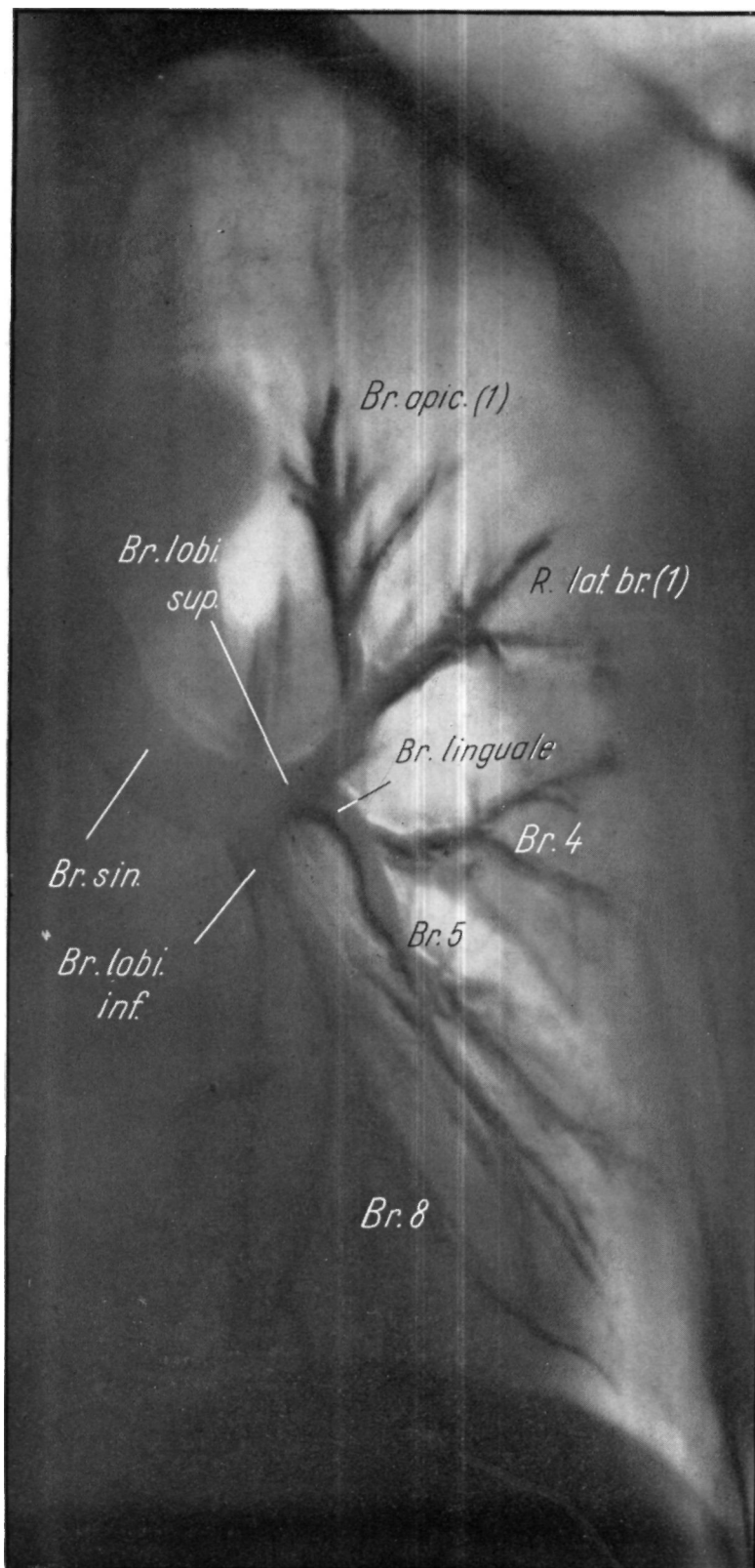


Рис. 148. Томограмма передне-задней бронхограммы,

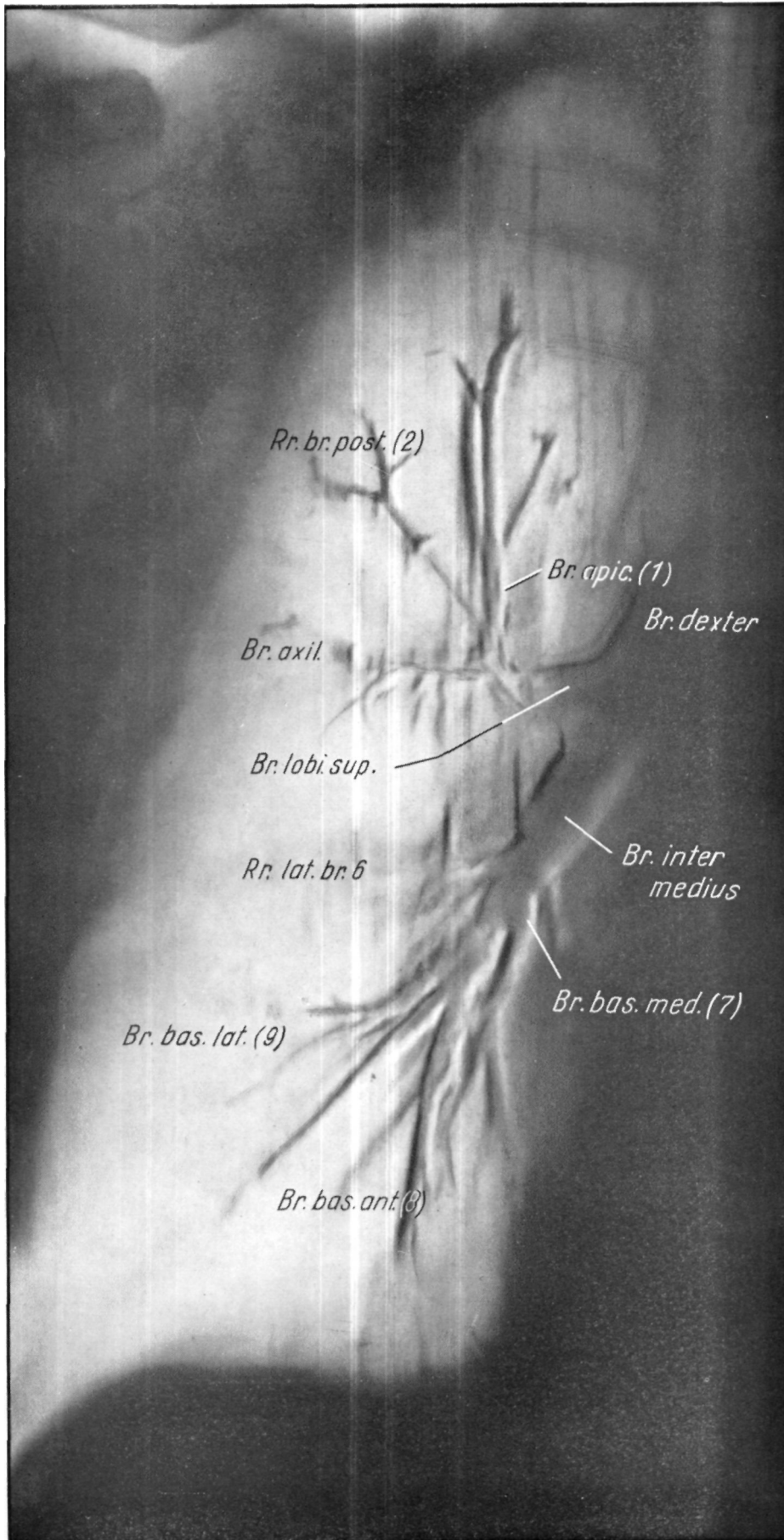


Рис. 149. Бронхография, изготовленная от правой бронхиальной системы.

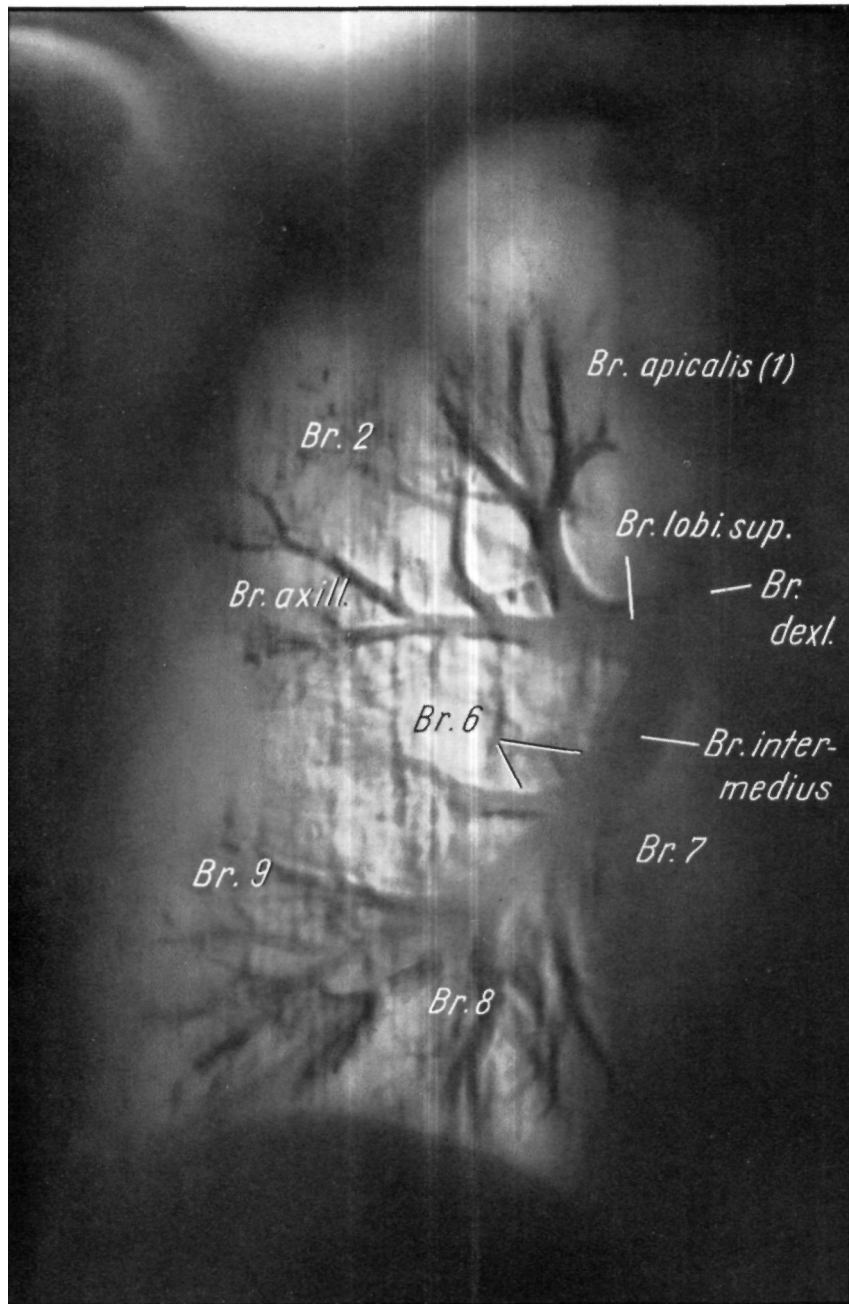


Рис. 150. Передне-задняя томограмма правой бронхиальной системы (бронхография). Слой не находится в бронхиальной плоскости.

УЧЕНИЕ О СЕГМЕНТАХ

Создателем учения о бронхах и учения о сегментах считается Аэби. Будучи профессором анатомии Бернского университета, он опубликовал в 1880 г. монографию, в которой в сравнительно-анатомическом аспекте обсуждалась бронхиальная система человека, млекопитающих, птиц и рептилий.

Многие из его наблюдений не потеряли своего значения и в наше время, но некоторые данные уже устарели. Это объясняется не только тем, что он располагал лишь незначительным материалом, но скорее тем, что в его время ни хирург, ни фтизиатр не нуждались в точном знании бронхологии, а рентгенология вовсе не существовала. На основании металлических слепков бронхов 12 взрослых и 2 новорожденных он правильно установил, что «артериальное дерево является простым повторением бронхиального дерева... вены позволяют себе большую свободу».

Не опровергнуто и следующее его утверждение: «В расположении первичных боковых ветвей главных бронхов наблюдается большая регулярность». До сегодняшнего дня еще сохранили свое значение его положения относительно сегментарных бронхов, которые он обозначал термином «боковые бронхи»; а также его указание, что доли могут делиться на вторичные и даже на третичные участки и что существующие рядом друг с другом доли не являются однородными. Одним из первых он указал на то, что не левый, а правый главный бронх более крутой.

В 1889 г. появилась работа Эварта, которую можно рассматривать как продолжение исследований Аэби. Проблема бронхиальной и сосудистой систем

все сильнее привлекала к себе внимание. В развитие учения о сегментах большой вклад внесла монография Нарата по бронхологии, вышедшая в 1901 г.

В течение последующих двух десятилетий не появилось значительных работ по этому вопросу. Новый толчок развитию учения о сегментах дали исследования А. В. Мельникова, опубликованные в 1923 г. В своей работе Мельников также подчеркивает, что легкое имеет более мелкие единицы, чем доли. Термин *segmentum pulmonale* появился впервые в работе Крамера и Гласеа, опубликованной в 1932 г. Они указали на необходимость тщательного анатомического и клинического исследования более мелких единиц, па которые делится легкое. Позже стали время от времени появляться различные сообщения: работа Пиэррэ и сотр. «Les zones pulmonaires», затем работы Джексона и Губера, Брокка, Лернера и т. д., которые внесли свой вклад в развитие сегментарной анатомии легких. После этого ряд авторов, в том числе Хассе, Люсьеп и Вебер, а особенно Геррнгейзер и Гуйзинга, подробно исследовали элементы легкого, причем каждый предложил терминологию, ставшую более или менее общепринятой. За последние годы учение о сегментах заняло подобающее место в науке, и сегодня мы не можем себе представить нашу лечебную деятельность без точного знания сегментов. Имена упомянутых исследователей намечают основные вехи развития этого учения, так как невозможно подробно обсудить все те работы, которые привели к современному состоянию этой проблемы.

ОБЩЕЕ О СЕГМЕНТАХ

Мы уже упоминали о том, что бронхиальное дерево может служить остовом, вокруг которого можно строить схему всех образований грудной полости. В предыдущей части мы обсуждали с различных точек зрения все пространственные детали бронхиальной системы, причем грудная полость как бы наполнялась ветвями бронхиального дерева. Казалось бы логичным после рассмотрения бронхиальной системы перейти к рассмотрению рентгенологической или топографической анатомии остальных трубчатых систем. Однако

соотношение элементов ворот легкого трудно себе представить без знания сегментов. Итак ввиду того, что структура бронхов обуславливает структуру сегментов, мы перейдем к рассмотрению сегментов.

Что касается определения сегмента, то оно вызвало в литературе много споров. Дискуссию в общем следует считать законченной, и в соответствии с современными представлениями рассматривать сегмент как самостоятельную единицу легочной ткани.

Сержан в своей работе, опубликованной в

1923 г., определил доли легких как отделенные анатомические, физиологические и патологические единицы. Этот вопрос исследовался Мельниковым и Рорером, отчасти в анатомическом, отчасти в дыхательно-механическом аспектах, причем они также рассматривали доли как самостоятельные единицы. Вслед за ними позднейшие исследователи выделили более мелкие единицы, так называемые сегменты легких. Их точка зрения кажется фундаментально обоснованной, так как сегменты анатомически характеризуются наличием самостоятельного бронха третьего порядка.

В более старых работах сегменты часто обозначаются как «зоны». Ввиду того, что отдельные сегменты в большинстве случаев имеют форму нерегулярного конуса или пирамиды, то термин «зона», который в геометрии означает только полосу плоскости, является несоответствующим. В противоположность этому термин «сегмент» как с точки зрения формы легкого, так и геометрически кажется вполне целесообразным.

Несмотря на то, что сегменты по форме и объему значительно отличаются друг от друга в общем они сходны между собой в том отношении, что представляют собой четко ограниченный участок легкого, легко отделимый от соседних участков. «Верхушка» сегмента в большинстве случаев направлена в сторону ворот легкого; основание сегмента, имеющего форму неправильного конуса или пирамиды, как правило, можно выявить на висцеральной плевре. Сегмент представляет собой не только морфологическую, но и физиологическую единицу; так, патологические изменения (бронхопневмония, туберкулез, бронхоэктазия) вначале обычно локализуются в пределах одного сегмента.

Распространение учения о сегментах, как и дальнейшее развитие понятия «сегмент», заставляет фтизиатра и рентгенолога окончательно отказаться от плоскостного представления о легких. Полость грудной клетки делится на анатомические и клинические единицы.

Дальнейшее оформление и широкое применение топической диагностики, т. е. то обстоятельство, что локализацию любого изменения можно определить как в смысле глубины залегания, так и по отношению к сегментам, бесспорно привело к значительному прогрессу в терапии болезней легких, расширив дифференциальнодиагностические, прогностические и терапевтические возможности.

Развитие учения о сегментах и топическая диагностика позволили установить, что известные изменения почти специфически связаны с известными сегментами.

Сегменты, так же как и отдельные доли легкого, не дифференцируются на обычной рентгенограмме. Тень одного сегмента можно отличить от соседнего только тогда, когда вследствие какого-либо заболевания (инфильтрация, ателэктаз) изменяется способность ткани сегмента поглощать лучи. Следовательно, методикой обычной рентгенографии больше ограничиваться нельзя. Хотя мы даем нормальную и рентгенологическую анатомию сегментов, нами приводятся

и патологические картины с целью использования последних для получения прижизненного представления о форме сегментов. Подобную картину можно было бы получить, если вводить через сегментарные бронхи контрастное вещество в каждый отдельный сегмент. Такой метод применяли многие исследователи, в том числе Брокк, Метрас, из Венгрии Кашшаи и Халас. Однако мы считаем более целесообразным изобразить видимый на рентгенограмме сегмент в том виде, в каком он обычно является при наших клинических исследованиях.

Заранее следует указать на то, что учение о сегментах, подобно бронхологии, развивалось только в последнее время, и его развитие нельзя считать уже законченным. Мнения относительно числа, протяженности и даже обозначения сегментов все еще расходятся. Несмотря на то, что за последние годы широкое распространение получила принятая в 1949 г. международная терминология, все же в клинической практике отдельные сегменты еще сегодня обозначаются также и топографанатомически. Во избежание недоразумений рекомендуется в таких случаях указать одновременно название по международной терминологии так, например, *segmentum pectorale (segmentum anterius lobii superioris dextri)*.

Как уже упоминалось, сегментарная анатомия является логичным и обоснованным углублением долевого анатомии. Наряду с уже приведенными аргументами следует еще указать на то, что отдельные сегменты нередко отщепляются от долей и могут появляться в качестве вариантов, или же они преобразовываются в лишнюю долю собственной междолевой щелью. Такое изменение может произойти, например, с расположенным на верхушке задней доли сегментом, который, благодаря его variability некоторые авторы обозначают как дорзальную среднюю долю. В нашей анатомической коллекции имеются многочисленные самостоятельные сегменты, в которых ясно можно доказать наличие покрытой плеврой межсегментарной щели (рис. 153, 162 и 163). Из того факта, что сегмент является самостоятельной анатомической единицей, следует, что в данном случае может идти речь не только о межсегментарной перегородке, но и о воротах или же корнях сегментов. Сегменты имеют не только самостоятельные бронхи, но и одну или несколько собственных артерий, которые через центральную часть сегмента, т. е. через его ворота, входят в область своего ветвления.

В отличие артериальных ветвей вены не входят в сегмент через ворота, а в качестве вен третьего порядка в большинстве случаев лежат в центре нередко мнимой межсегментарной «щели». Так как хирургу, оперирующему на легких, это обстоятельство обычно хорошо известно, он с ним считается и ищет межсегментарные перегородки со стороны корня, вдоль ветвей легочных вен. Эти отношения изображаются на рис. 133.

На рис. 151 показана часть легкого, заполненная через бронхи раствором каучука (проф. Кашшаи); видны расчлененные мозаичноподобные границы сегментов. На рис. 152 видны между растянутыми сегментами межсегментарно идущие вены.

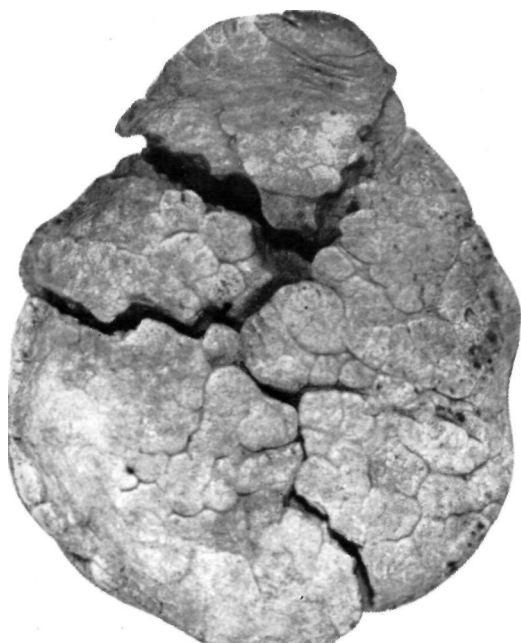


Рис. 151. Фотография границ сегментов на поверхности легкого.

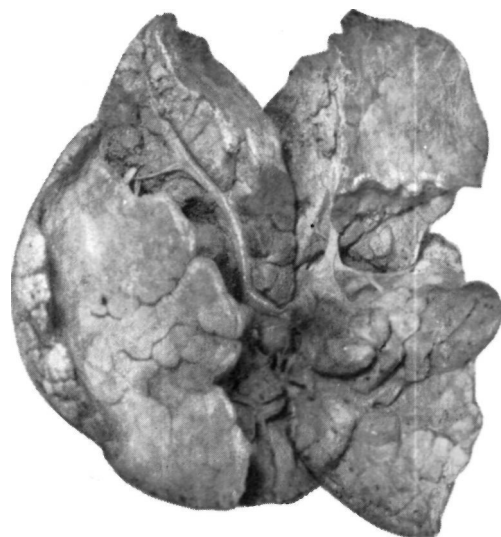


Рис. 152. Вены в межсегментарной щели.

Вывод. Сегмент является клинической, анатомической и физиологической единицей легкого, отделенной от соседней области межсегментарной перегородкой.

Он имеет собственный бронх и артерию. Его венозные ветви лежат в межсегментарной перегородке; снабжение кровью происходит от двух смежных сегментов.

ДЕТАЛЬНОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ УЧЕНИЯ О СЕГМЕНТАХ

Уже указывалось на то, что сегменты легкого можно разграничить друг от друга только в соответствующим образом приготовленных препаратах или при наличии локализованного изменения сегмента. Это объясняется тем, что в общем сегменты ни на поверхности легкого, ни в более глубоких слоях, или же в центральном направлении не отделены ясно видимой перегородкой. Границы сегментов характеризуются выраженной индивидуальной изменчивостью. Если, несмотря на это, говорят о границах сегментов, то в сущности подразумевают, точно так же как и в случае сегментарных бронхов, схематические типы. Границы сегментов еще в меньшей степени, чем бронхи, поддаются систематизации. Форма грудной клетки, как и положение легкого в ней, в значительной мере определяют форму, величину, а следовательно, и границы сегментов и влияют на них. В междолевых щелях границы сегментов резкие, однако межсегментарная граница лишь редко представляет собой действительную перегородку. Эти зигзагообразно идущие междолевые перегородки, от которых отходят и межсегментарные перегородки, образуют на поверхности легкого мозаичную картину (см. рис. 151).

Так как в перегородках проходят лимфатические сосуды и мелкие легочные вены, отделить доли полностью друг от друга вдоль перегородок не удается.

В противоположность этому, сегменты можно легко отделить друг от друга по межсегментарной перегородке; при препарировании мы встречаем препятствие лишь вблизи ворот легкого.

По новой терминологии число сегментов значительно меньше; вследствие этого отношения, особенно в нижней доле, упрощены. Именно в базальной части нижней доли число вариантов наиболее значительно.

Прежде чем перейти к подробному обсуждению сегментов, следует еще упомянуть о так называемых добавочных долях, которые не могут быть причислены ни к долям, ни к сегментам. Как правило, различают три таких доли: *lobus v. azygos*, *lobus accessorius inferior* (ее называют также *cardiacus*) и часто встречающуюся *lobus posterior*. Добавочные доли находятся чаще на правой стороне.

1. *Lobus v. azygos* встречается в 3—5% случаев и часто наследуется. Она образуется вследствие того, что *v. azygos* глубоко вдавливают пристеночный и висцеральный плевральный листок в паренхиму легкого; при этом от верхней доли отщуривается мнимая доля (рис. 153).

Эта доля впервые была обнаружена в 1778 г. Врисберггом при вскрытии, и с тех пор о ней сообщают довольно часто. Первое рентгенологическое

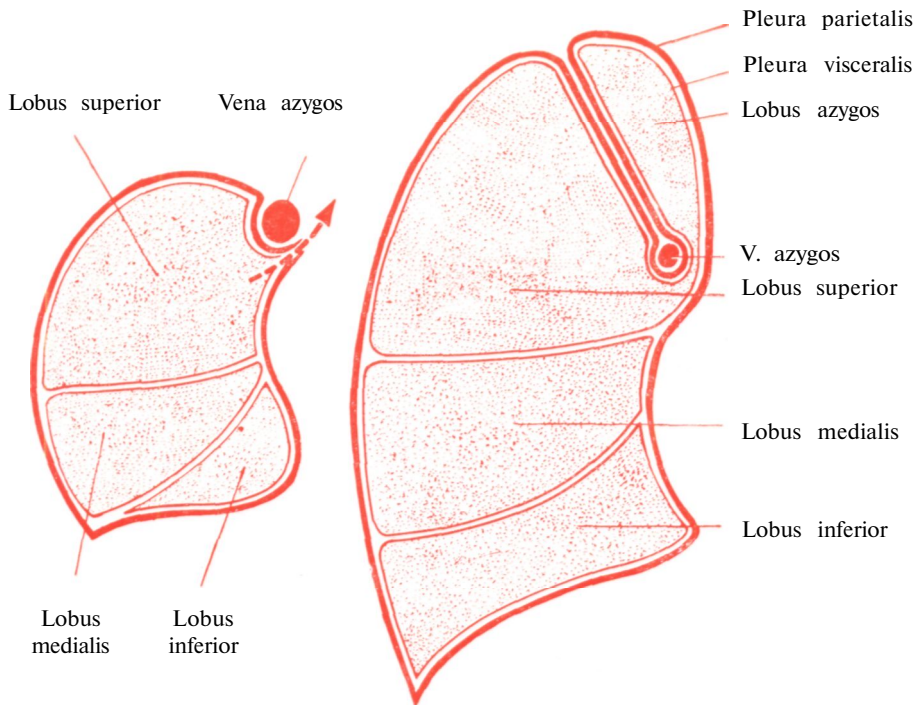


Рис. 153. Во время внутриутробного развития *v. azygos* находится на высоте верхушки легкого. Во время опускания сердца наступает тератогенный период, в котором окруженная названным *mezoazygos* удвоением плевры краниальная часть *v. cardinalis caudalis*, окруженная дубликатурой плевры, приближается к *ductus Cuvieri* и заходит в ткань легкого. Отшнурованная при этом часть легкого образует *lobus v. azygos*.

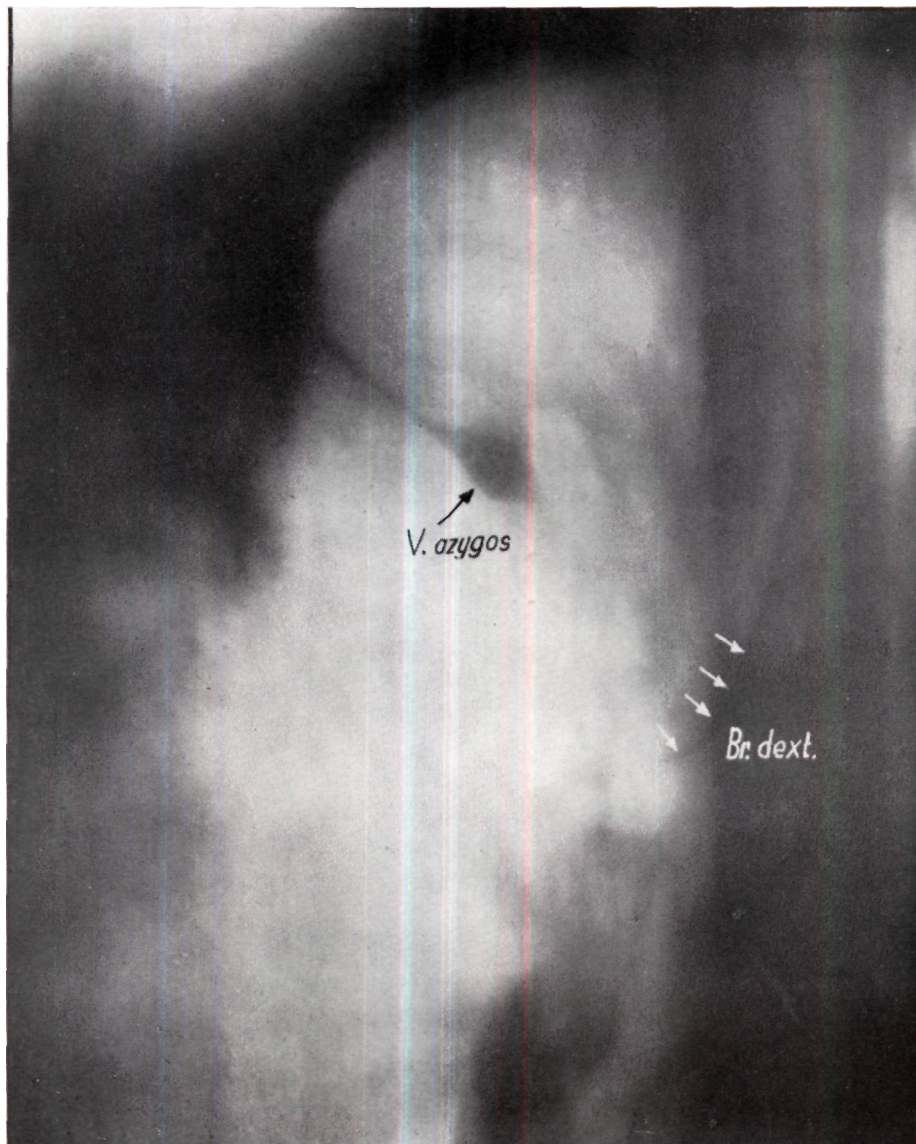


Рис. 154. Томограмма *lobus v. azygos*. Хорошо видна веретенообразная тень проникшей в паренхиму и окруженной плевральными листками вены.

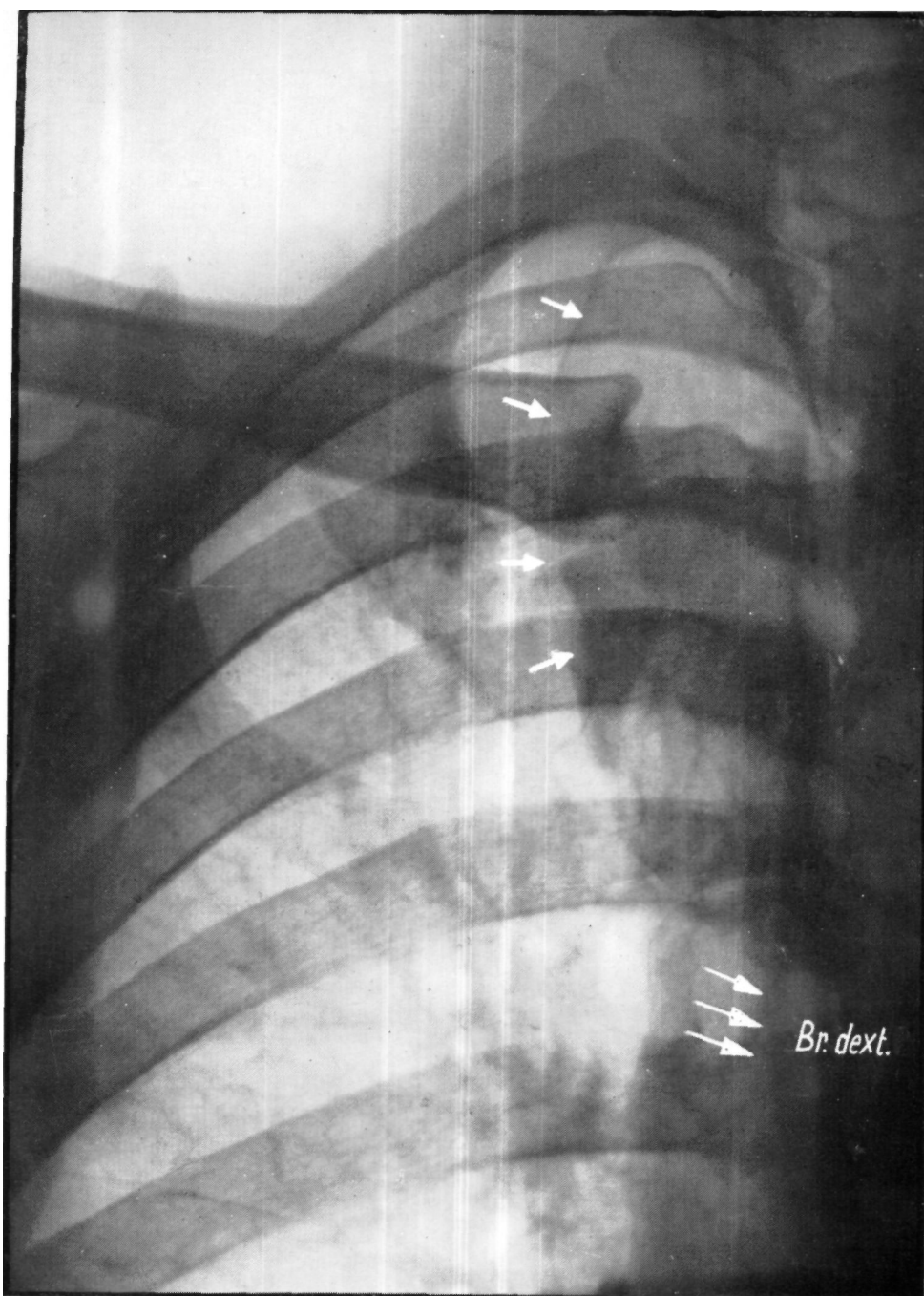


Рис. 155. Рентгенограмма верхушки правого легкого с характерной долей легкого, отделенной непарной веной. На обычных снимках эта вена редко видна, зато всегда выявляется отчетливая тень удвоения плевры. Снимок изготовлялся при незначительном повороте больного вправо, чтобы лучше выявить правый главный бронх и атипичное положение *v. azygos*.

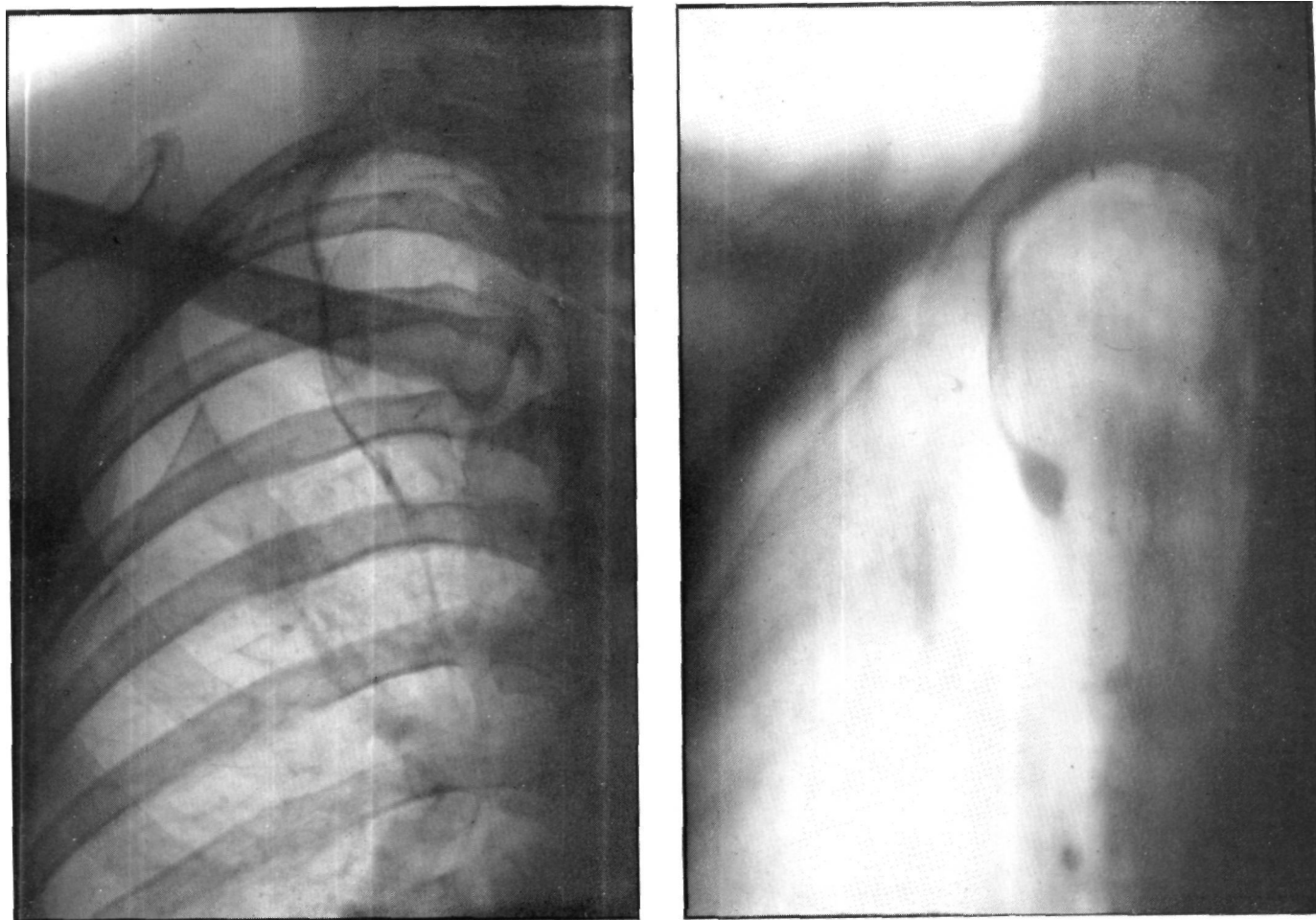


Рис. 156. Задне—передний обзорный снимок и передне—задняя томограмма доли легкого, отделенной непарной венной. Благодаря пневмотораксу указанная доля выявляется еще более отчетливо.

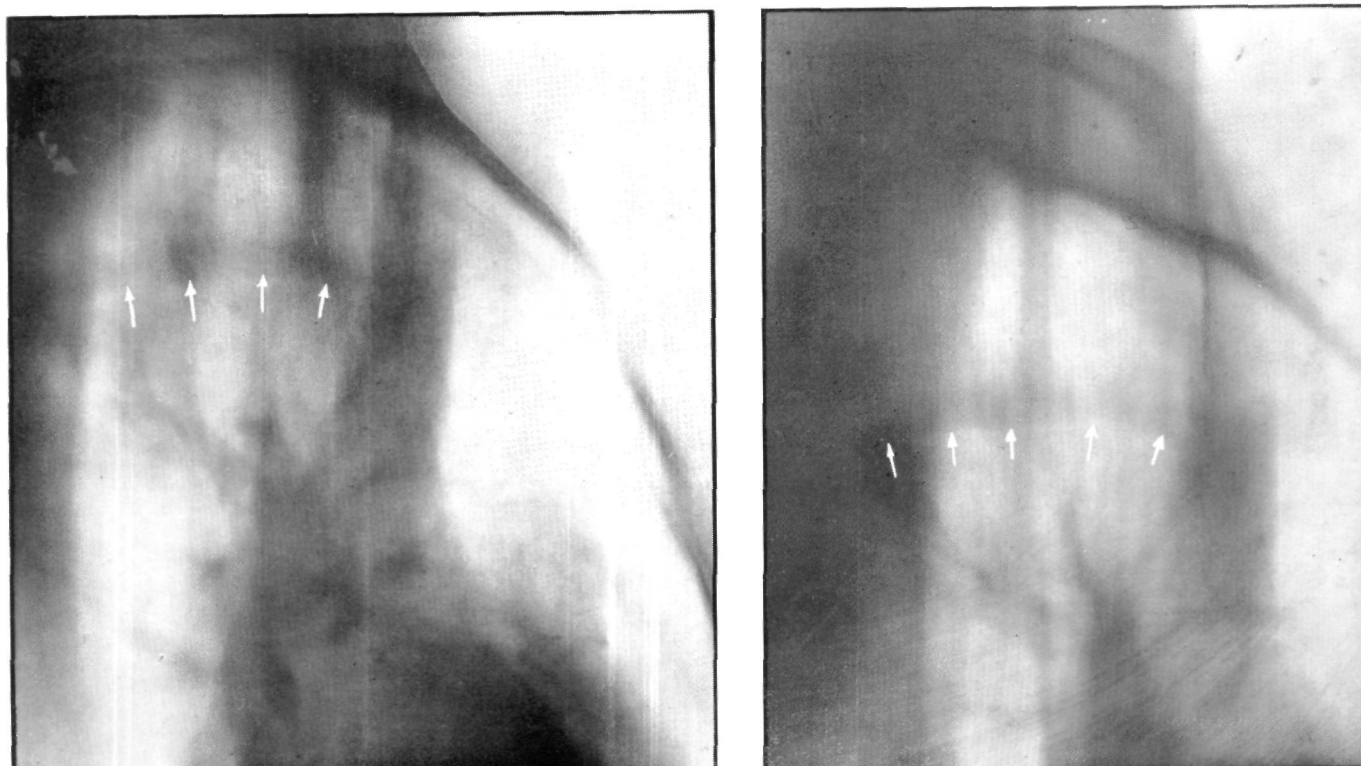


Рис. 157. На боковой томограмме с ходом лучей слева-направо, хорошо видна идущая от верхней части ворот легкого в дорзальном направлении *v. azygos* толщиной в палец.

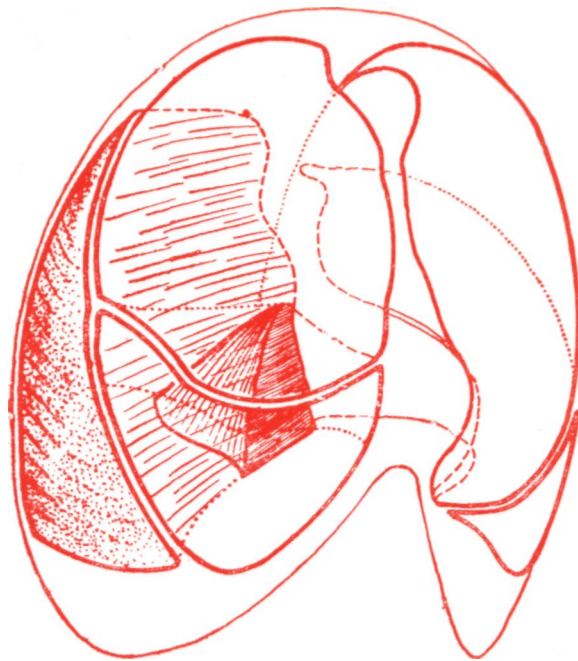


Рис. 158. В базально-медиальной части нижней доли сзади от большой междолевой щели хорошо видна прилежащая к сердцу lobus cardiacus.

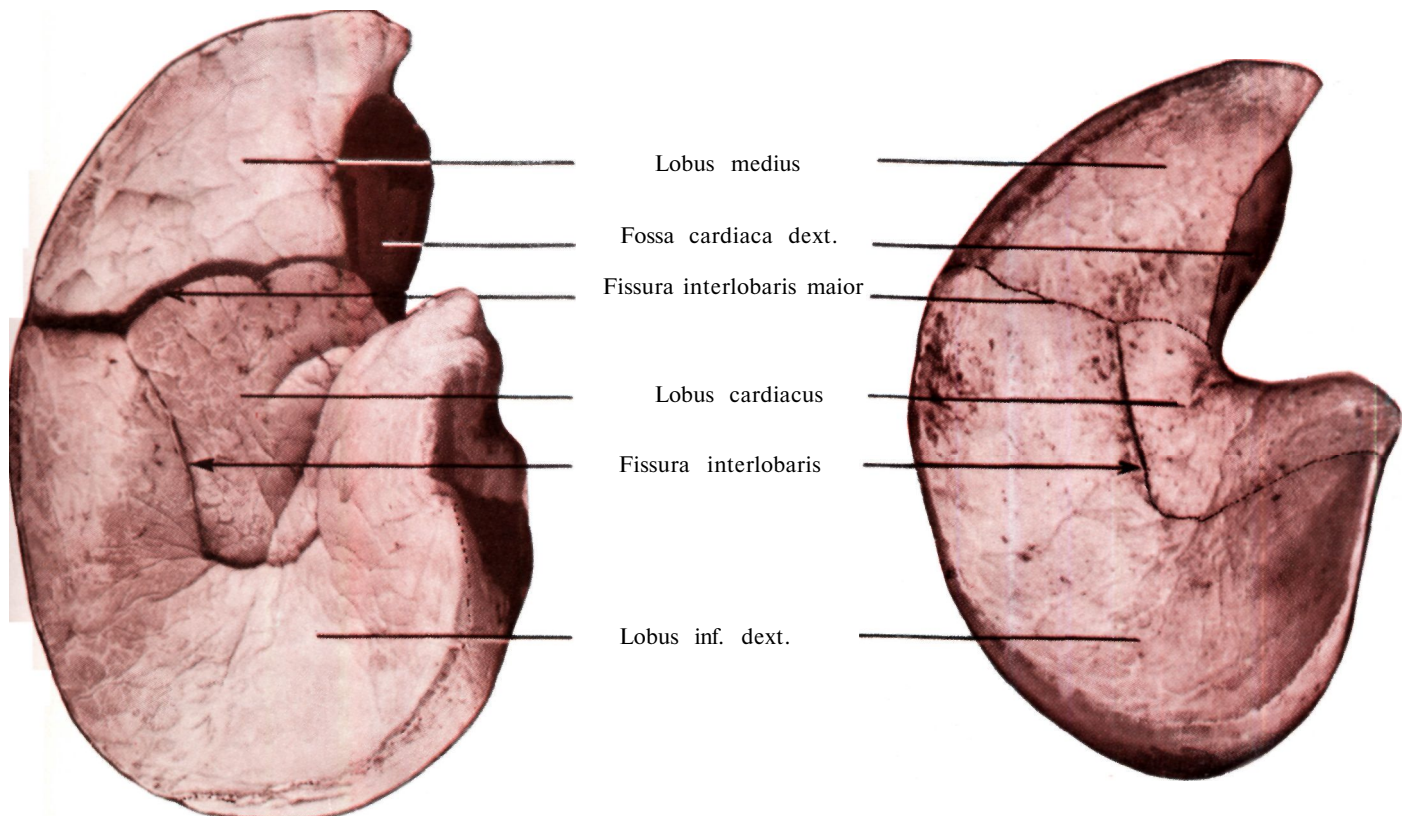


Рис. 159. Препарат легкого, изготовленный по методу Лис — Катона. На диафрагмальной поверхности правого легкого видны отдельные lobi cardiaci.

описание этой доли дал Вельде в 1927 г. Таким образом утверждение Орта, согласно которому эта лишняя доля легкого образуется вследствие аномалии развития *v. azygos*, по существу правильно. На рентгенограмме эта доля имеет характерный вид.

Видна дугообразная линия, идущая от верхнего полюса правого корня легкого вверх и в сторону по направлению к верхушке, линия в сущности представляет междолевую щель. Картина становится еще выразительнее, если плевра утолщена. Эта тонкая, четкая линия вблизи корня легкого указывает нередко как бы на круглую тень находящейся в осевом положении *v. azygos*. Диаметр этой тени часто достигает 7 мм. Условия аэрации рассматриваемой доли плохие. При понижении воздушности легочной ткани или при инфильтрации последней эта доля может сливаться со средней тенью, создавая впечатления расширения тени верхнего средостения. В этом случае может быть ошибочно поставлен диагноз медиастинального плеврита. Из огромного потока литературы, касающейся *lobus v. azygos*, мы приводим еще две работы. В своей работе, изданной в 1923 г., Весслер и Яхс хотя и упоминают о доле легкого, отделенной непарной веной, считая, что речь идет об аномалии развития, но правильного объяснения этому факту они не дают. Баршонь и Коппенштейн описали в 1930 г. своеобразную форму доли легкого, отделенной непарной веной, — «*lobus apico-dorsalis*».

2. *Lobus cardiacus* (*retrocardiacus*, *inferior*) часто обнаруживается на правой стороне; эта доля встречается чаще, чем *lobus venae azygos* (прибл. 8%). Ввиду ее глубокого положения эта доля рентгенологически выявляется гораздо реже. При сагиттальной проекции можно найти тень в форме прямоугольного треугольника, причем диафрагма и сердце образуют его катеты, а междолевая перегородка добавочной

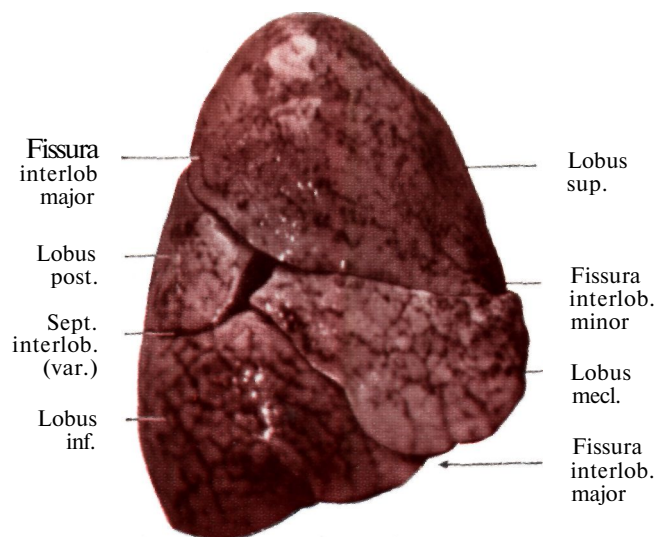


Рис. 160. Фотографический снимок отделенной задней доли правого легкого.

доли — гипотенузу. Слева ее в большинстве случаев прикрывает тень сердца. Рентгенологически эту долю можно распознать справа в 5% случаев, а слева — в 1%. Область *lobus cardiacus* в общем и целом соответствует 7-ому сегменту, и ее можно рассматривать как самостоятельную форму последнего. Ее граница находится на 1—4 поперечных пальца кнаружи от угла сердце-диафрагма; изолированное поражение этой доли отмечается редко.

3. *Lobus posterior* возникает в результате преобразования сегмента верхушки нижней доли (6) в самостоятельную долю (Пол, 1932 г.). Рентгенологически она в норме не выявляется. При вскрытии она обнаруживается довольно часто.

ТОПОГРАФИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЕ СЕГМЕНТОВ

Развитие учения о сегментах до некоторой степени обусловлено развитием учения о бронхах, так как основная характеристика сегмента состоит в том, что он имеет самостоятельный, так называемый сегментарный бронх. Что касается обозначения сегментов в специальной литературе, то до последнего времени применялись самые разнообразные обозначения. В качестве основы для руководства в общем служила опубликованная в конце прошлого столетия классическая работа Аэби по макроскопической анатомии легкого. Несмотря на то, что со временем анатомическая работа Аэби устарела, все же за неимением лучшей работы ею приходится пользоваться. В начале двадцатых годов Мельников, а затем Феликс заложили основу современной анатомии легкого. Следует, однако, отметить, что в литературе по анатомии легких сегменты известны и в другом значении; например, прежде всего так называемый физиологический сегмент Рейнгаарда. В данном случае речь идет о горизонтальных отделах легкого, которые

снабжаются симпатическими волокнами соответствующего спинномозгового сегмента. Сегменты Рейнгаарда не имеют отношения к морфологическим и рентгенатомическим сегментам, ибо они представляют собой нейро-вегетативные зоны.

Хотя номенклатура сегментов, которая, подобно бронхологии, была принята в 1949 г. на Международном конгрессе отоларингологов и получила широкое распространение, в отдельных специальных работах все еще встречаются различные обозначения. Хотя они иногда лучше отражают действительное положение вещей, чем определения международной номенклатуры, в интересах создания единой терминологии мы придерживаемся последней. Повторно следует подчеркнуть, что наличие многочисленных вариантов мешает построить идеальную схему деления легких; знание этих вариантов помогает нам преодолеть возникающие трудности. В приложении мы приводим в виде таблицы сокращенные обозначения и нумерацию. Приведенная в виде таблицы международная номен-

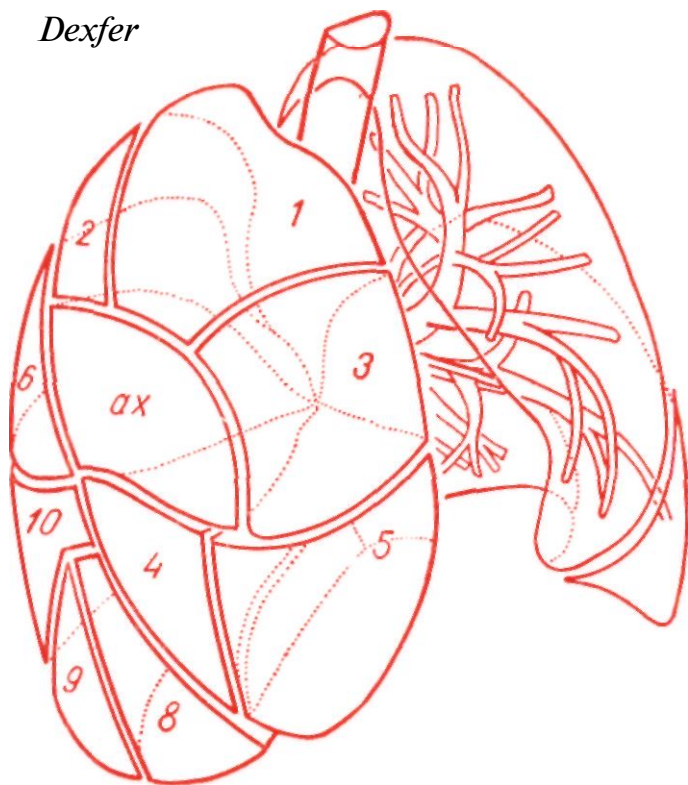
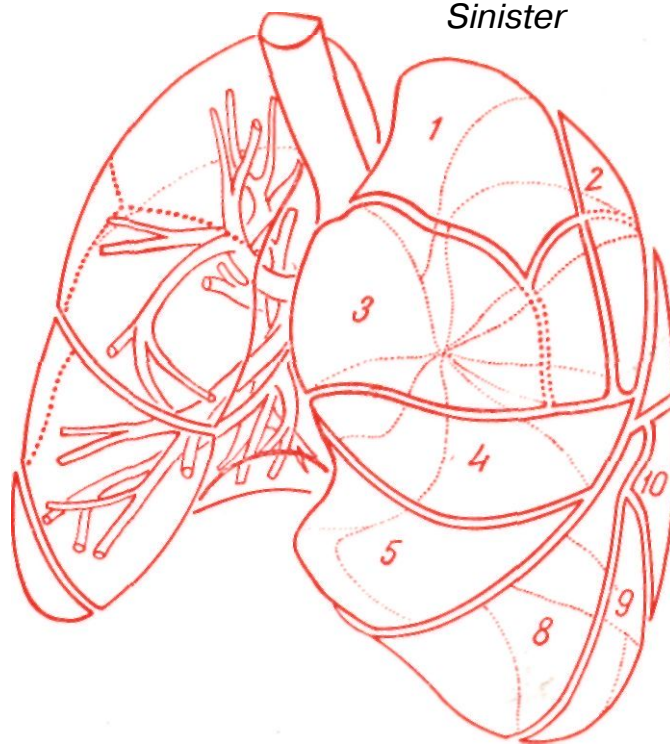
Dexter*Sinister*

Рис. 161. Общий вид сегментов легкого из правого и левого косых положений, несколько сверху; при этом сегменты хорошо видны во всех трех измерениях. На схеме для наглядности сегменты изображены как прозрачные.

клатура, конечно, не учитывает вариантов. Эти варианты были выявлены главным образом Брокком, Бойденом и Скэннелом на анатомических препаратах, в которые вводилась контрастная масса. При подразделении принимается во внимание лишь подмышечный подсегмент, который имеет самое большое значение.

В брoлхологической части мы уже указали на то, что бронхи posterior (2) и anterior (3) верхней доли отдают подмышечному подсегменту крепкие латеральные ветви. Таким образом, выделение *этого поцсегмента*, имеющего большое клиническое значение, в «подмышечный сегмент» кажется вполне обоснованным; до некоторой степени можно присоединиться к предложению Фостера-Картена обозначать упомянутые два сегментарных бронха bronchus posterolateralis или же antero-lateralis.

Так же обстоит дело и с segmentum apicale (6), который на верхушке нижней доли образует большой подсегмент. Такие подсегменты, которые рассматриваются как самостоятельные сегменты, можно выделить и в других сегментах.

Как уже упоминалось, к каждому сегменту вместе с одноименным бронхом идет ветвь легочной артерии. Обозначение бронха и артерии одного и того же сегмента тождественное.

В целях большей наглядности приведенной в виде таблицы номенклатуры мы демонстрируем эти обозначения на модели сегментов и на приложенной схеме, из которых видно, что легкое состоит из сегментов.

Необходимо точно знать форму, расположение и протяженность сегментов, ибо в противном случае их нельзя идентифицировать. Так как они пред-

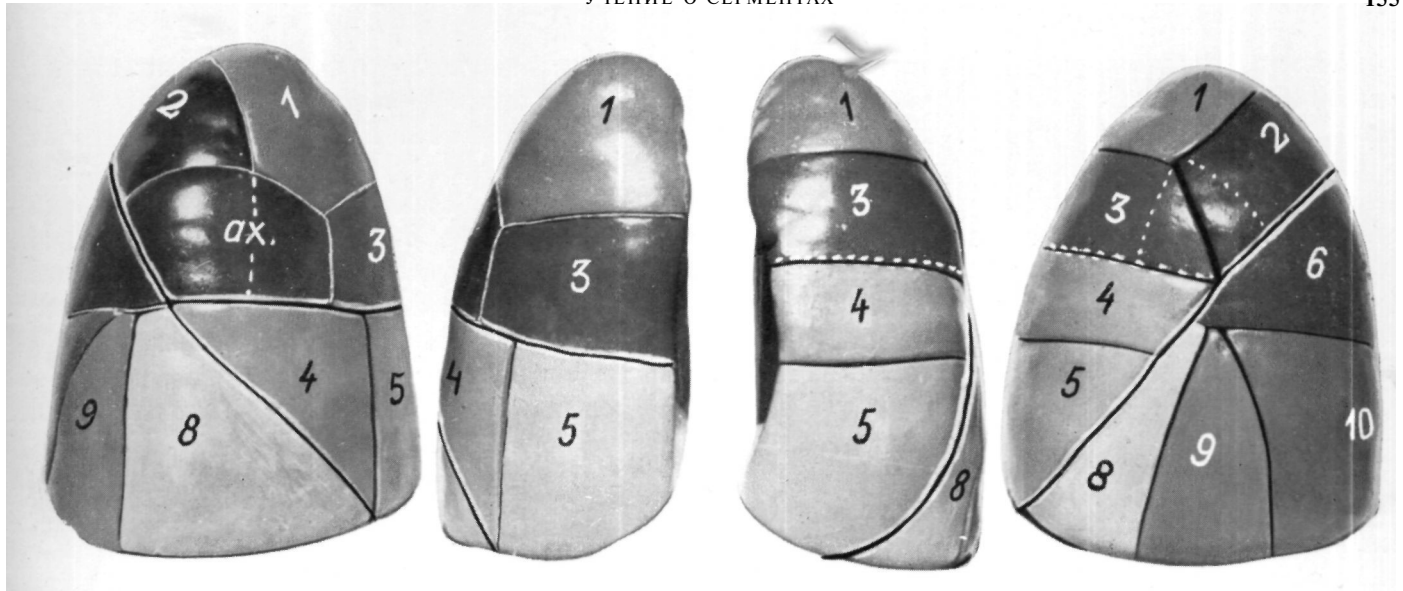
ставляют собой трехмерные образования, мы не только приводим их сагитальные и фронтальные проекции, но наши модели, схемы, рентгенограммы и коррозионные препараты дают также их в трехмерном изображении.

Уже при поверхностном рассмотрении можно установить, что между сегментами правого и левого легкого — как и в случае бронхиальной системы — существует отчетливая разница. Большая часть сердца расположена в левой половине грудной клетки. Левая «срециная доля» — *lingula* — *поэтому* слегка уплощена и залегает немного выше правой. В этом и заключается основная разница между левым и правым легким. Левая верхняя доля, метко названная *Кашша* и «долевой культей», меньше правой. В некоторых номенклатурах, где правый подмышечный подсегмент рассматривается как самостоятельный сегмент, различают слева лишь три сегмента, что является логичным последствием незначительной протяженности левой верхней доли.

Соответствующий бронху *bas. medialis* (7) сегмент левой нижней доли, который вследствие своего расположения одновременно носит название *segmentum cardiale*, также не принимается в расчет некоторыми авторами.

На нашей схеме и на модели сегменты легкого одинаково хорошо видны со всех сторон.

Правильное представление о базальных сегментах получается только при их рассмотрении также, и с диафрагмальной поверхности. Они располагаются своей наибольшей поверхностью на куполе диафрагмы, на который они опираются, и глубоко заходят вниз в синусы.



Боковой вид справа

Спереди

Боковой вид слева

Рис. 162. Модель сегментов легкого, вид спереди и сбоку. Непостоянный segmentum axillare обозначен на обеих сторонах.

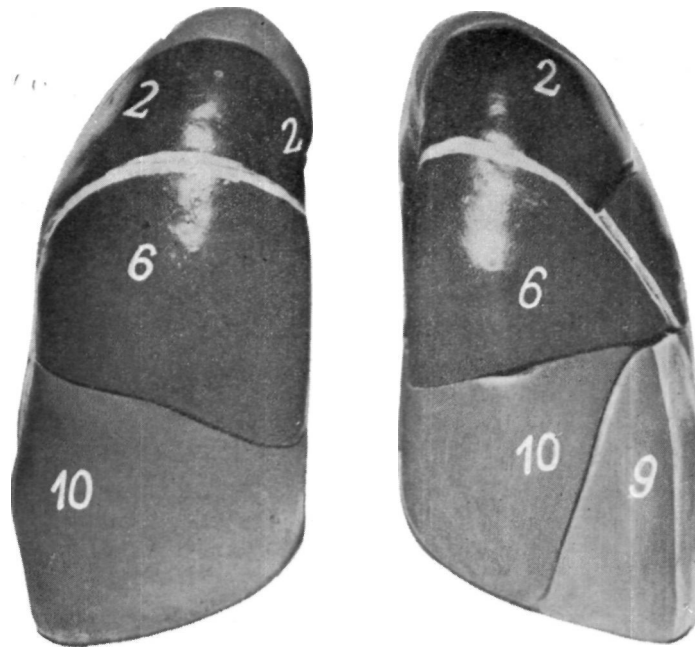


Рис. 163. Та же модель, вид сзади ; основное место занимают сегменты 6 и 10.

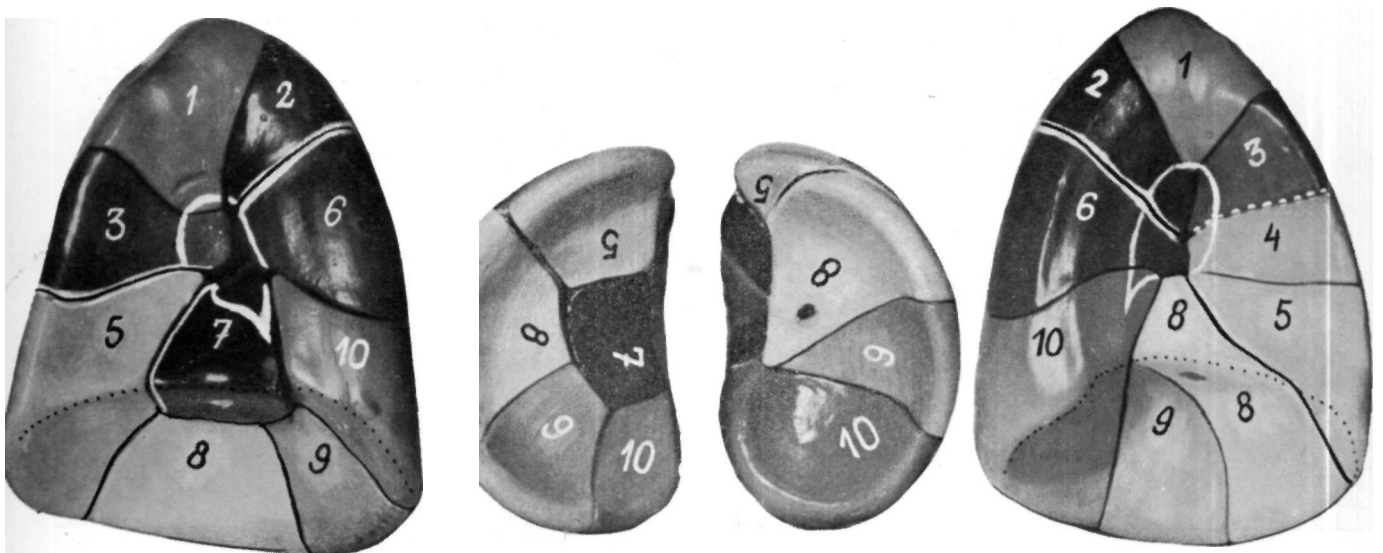


Рис. 164. Та же модель, вид с медиастинальной поверхности. На среднем рисунке видна диафрагмальная поверхность с сегментации.

Авторы изучавшие пространственное расположение и форму сегментов, изготовляли для этой цели различные анатомические препараты. Примененная Брокком и Бойденом, Кашшаи, Метра методика получила широкое распространение. Этот метод состоит в том, что бронхиальная система сегментов заполняется через отдельные сегментарные бронхи различными красками, так что границы сегментов резко выделялись; после выделения сегментов их можно подвергнуть изолированному исследованию.

При изготовлении наших сегментарных препаратов мы в первую очередь учитывали рентгенатомическую точку зрения. Для изучения взаимоотношений сегментов и пространственного положения неразделенной системы мы изготовили изображенный на рис. 165 препарат. Коррозионный слепок изготовляли, аналогично другим препаратам, наливкой фиксированного *in situ* легкого через бронхиальную систему. Между отдельными элементами сравнительно густого бронхиального дерева помещались на соответствующих местах полоски пленки. Сперва обозначались междольевые щели, которые при применении вязкой инъекционной массы легко отграничивались от долей. Иначе дело обстоит с межсегментарными перегородками; нахождение расплывчатых границ этих перегородок наталкивается на большие трудности, даже на коррозионных препаратах. На наших пленочных сегментах межсегментарные границы хотя и не про-

являются очень резко, но при достаточном опыте их можно проследить до главных бронхов. Однако эта цель достигается лишь в том случае, когда полоска пленки действительно находится в плоскости межсегментарной перегородки. Это обстоятельство объясняется тем, что в общем отдельные сегментарные бронхи, или же группы бронхов, встречаются обособленно только на этих местах, а именно в области межсегментарных перегородок. Внутри сегментарной области концевые разветвления отдельных ветвей бронхов заходят также в смежные области соседних бронхиальных ветвей.

Поэтому мы изготовили «сегментарное» легкое (рис. 177), на котором локализация, протяженность и глубина отдельных сегментов определялись согласно анатомическим принципам. Благодаря прозрачности этого препарата на нем видны также взаимоотношения между отдельными нормальными сегментами.

Рис. 166. На нашем коррозионном препарате бронхиального дерева мы отделили друг от друга сегменты левой верхней доли. Верхушечно-заднюю группу сегментов на левой стороне можно разграничить лишь на верхушечные и задние сегментарные области. В некоторых схемах они вообще обособленно не приводятся. Поэтому мы обозначили границы между этими двумя сегментами заштрихованной линией. Подмышечный «сегмент» легче выделить. На рисунке для большей наглядности левая верхняя доля рассматривается сверху и сбоку.

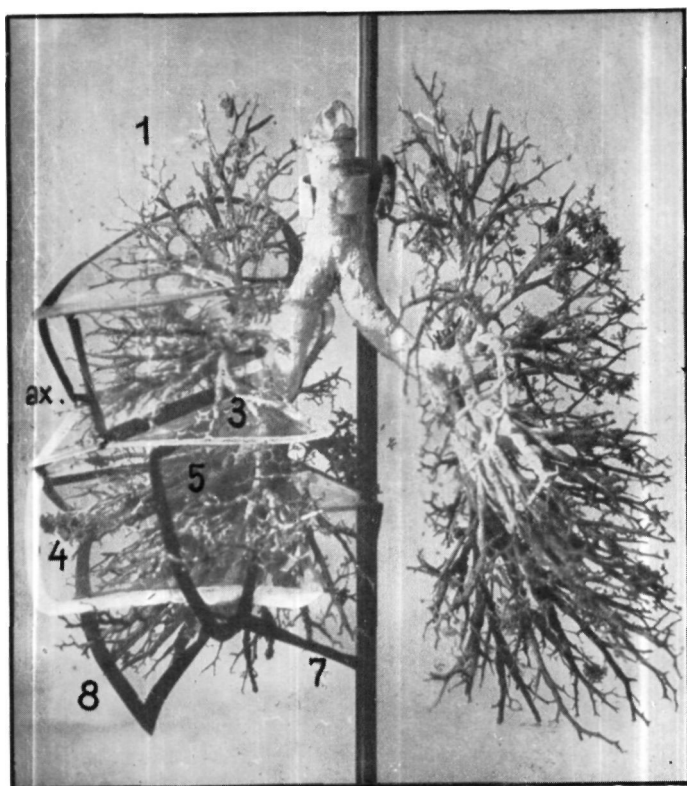


Рис. 165. Помещая полоски пленки между ветвями коррозионного препарата, можно отделить друг от друга отдельные области сегментов (правое легкое, вид спереди).

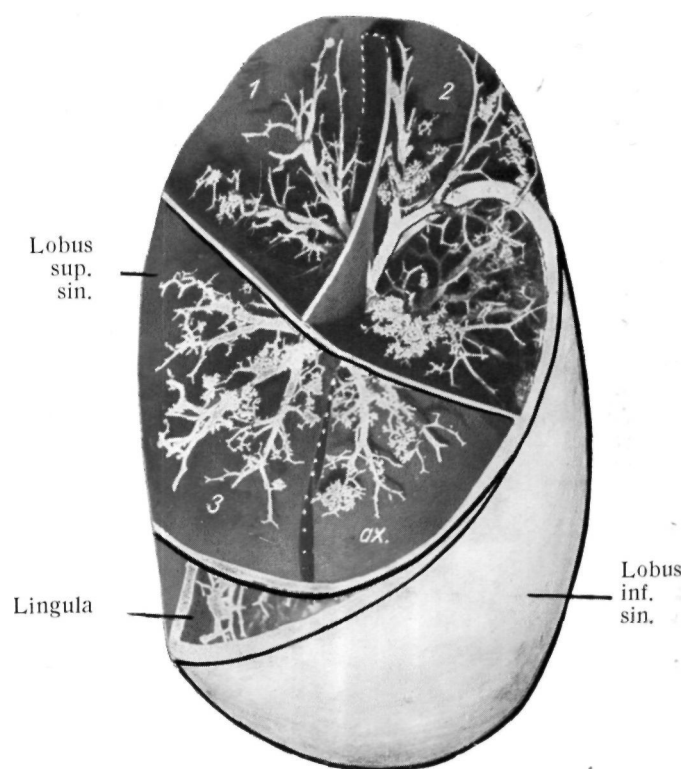
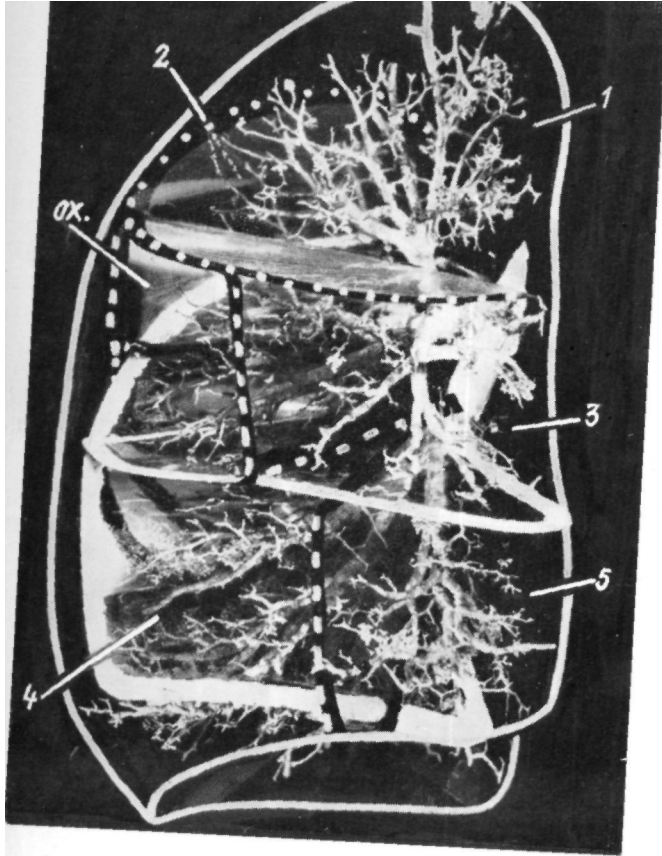
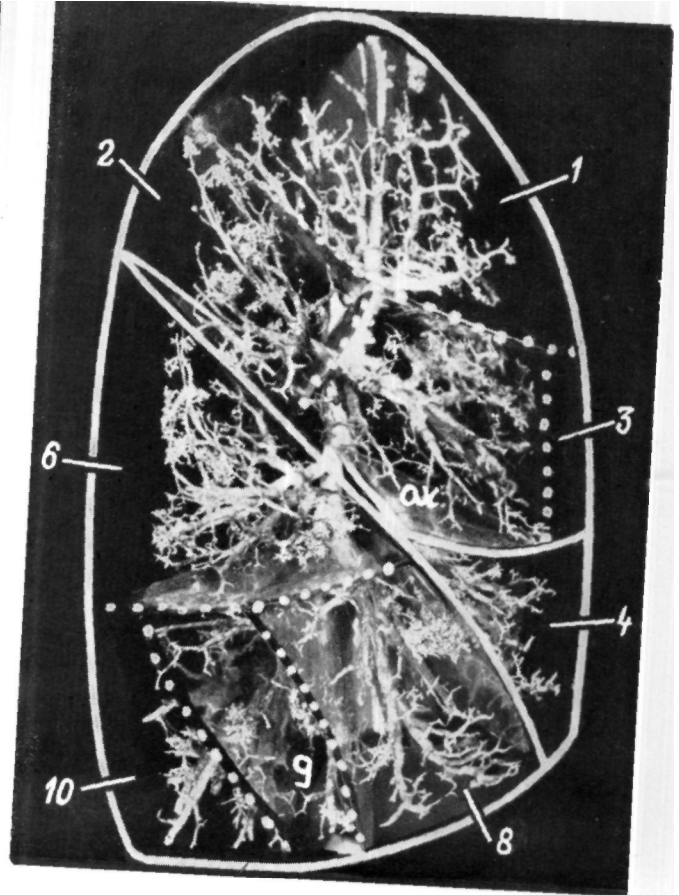


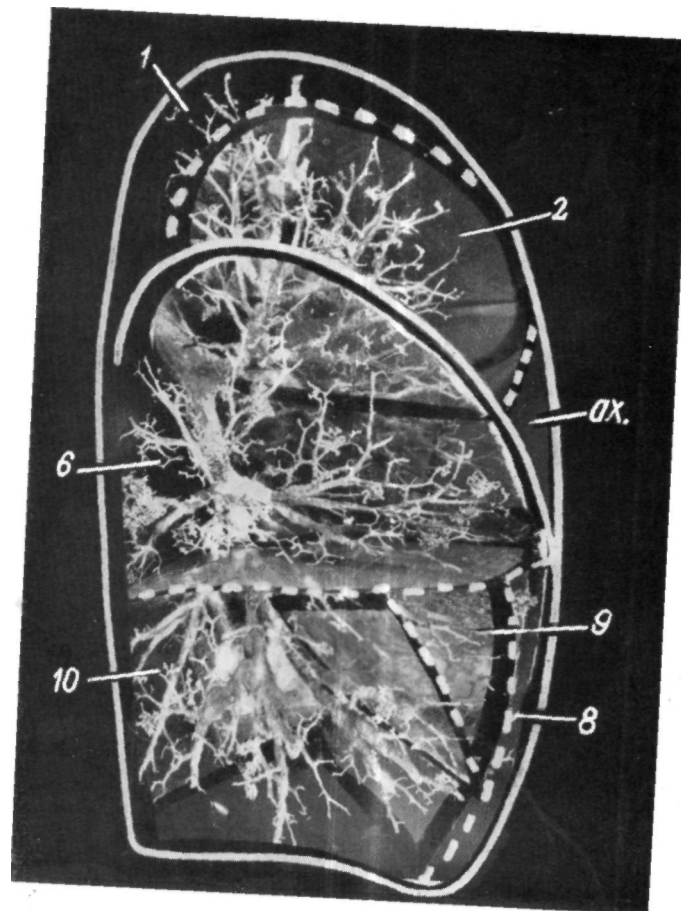
Рис. 166. Сравнение сегментов верхней доли с сегментами нижней доли.



Вид спереди



сбоку



Вид сзади

Рис. 167. Коррозийный препарат правого л

Горько-сладкий ; тм "Хорошо видно" По-Ранхвенное расположение

СЕГМЕНТЫ ПРАВОЙ ВЕРХНЕЙ ДОЛИ (Lobus superior dextra)

Международная номенклатура различает в правой верхней доле лишь три сегмента. Однако клинические данные подтверждают лечение К а ш а и, который рассматривает подмышечный подсегмент как самостоятельную, анатомическую, а особенно клиническую единицу, хотя этот сегмент, как правило, снабжается бронхами четвертого порядка. В соответствии с этим мы делили правую верхнюю долю на следующие четыре сегмента :

1. Segmentum apicale (1)
2. Segmentum posterius (2)
3. Segmentum anterior (3)
4. Segmentum axillare

Правая верхняя доля ограничена сверху верхушкой купола грудной клетки, дорзально первыми четырьмя ребрами, а латерально IV ребром. Вентрально она непосредственно прилегает к первым четырем

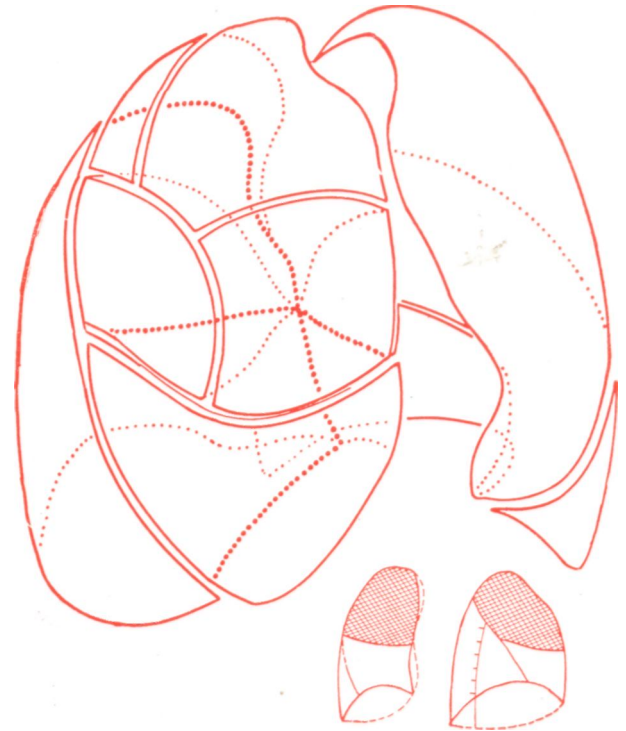
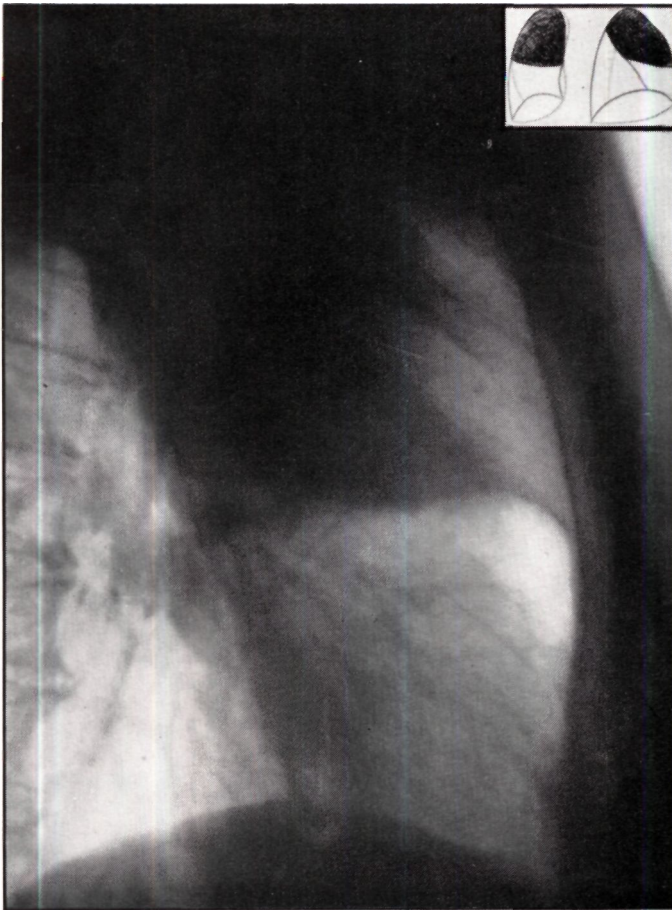


Рис. 168. Правая верхняя доля гомогенно инфильтрирована. Вследствие значительного сужения базальных частей доли затемнение уменьшается в парастеральной области.

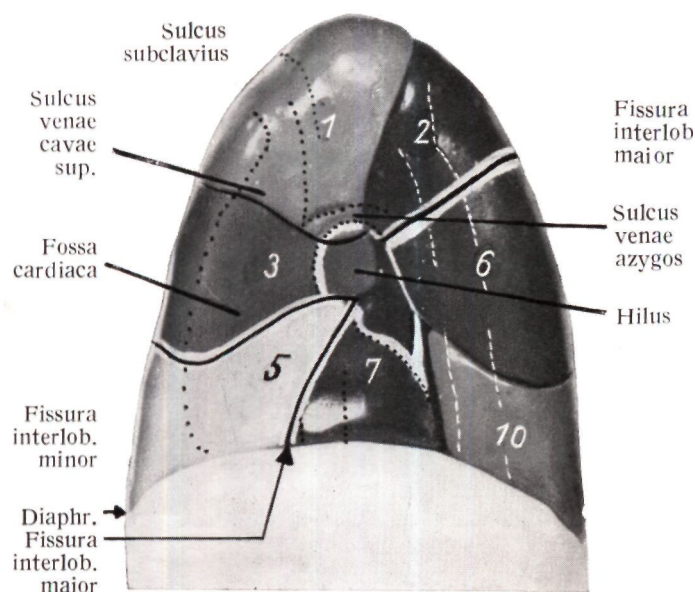


Рис. 169.

ребрам, реберным хрящам и грудиной. Прилегающая к задней поверхности грудины передняя часть доли, подобно *lingulae*, доходит, суживаясь, почти до средней линии средостения. Медиальную границу создают образования верхнего средостения — трахея и пищевод (рис. 169). В них подключичные сосуды образуют отчетливо видимые борозды. В дорзальном участке медиальной поверхности к верхней доле тесно прилегает позвоночный столб ($d_1 - d_2$). Центральную часть медиастинальной поверхности занимают большие образования ворот легкого; вентрально расположенные отделы легкого граничат с *vena cava superior* или же с *vena anonyma dextra* и правым предсердием. Так создается верхняя часть *fossa cardiaca dextra*. Основанием верхней доли до подмышечной линии служит косо идущая большая междолевая щель, а от подмышечной линии слегка наклонная, почти горизонтальная малая междолевая щель.

Если содержание воздуха в правой верхней доле уменьшено вследствие какого-либо патологического процесса, то при рентгенологическом исследовании в сагитальном направлении кверху от малой междолевой щели будет отмечаться равномерное понижение

прозрачности. На боковом снимке тень доли отличается характерным тупым углом, образованным на месте слияния малой и большой междолевых щелей (рис. 168).

В дальнейшем последовательно рассматриваются сегменты.

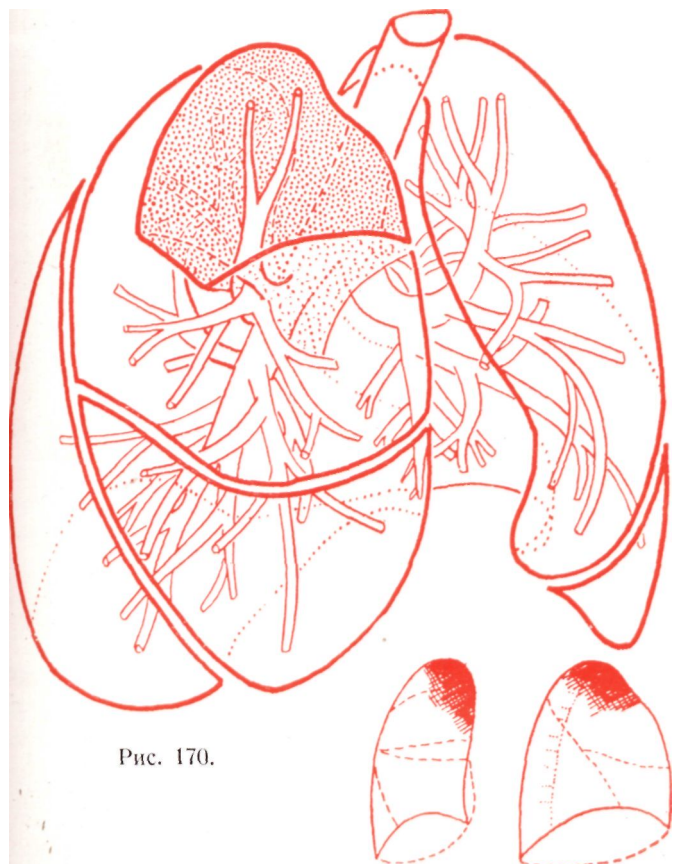


Рис. 170.

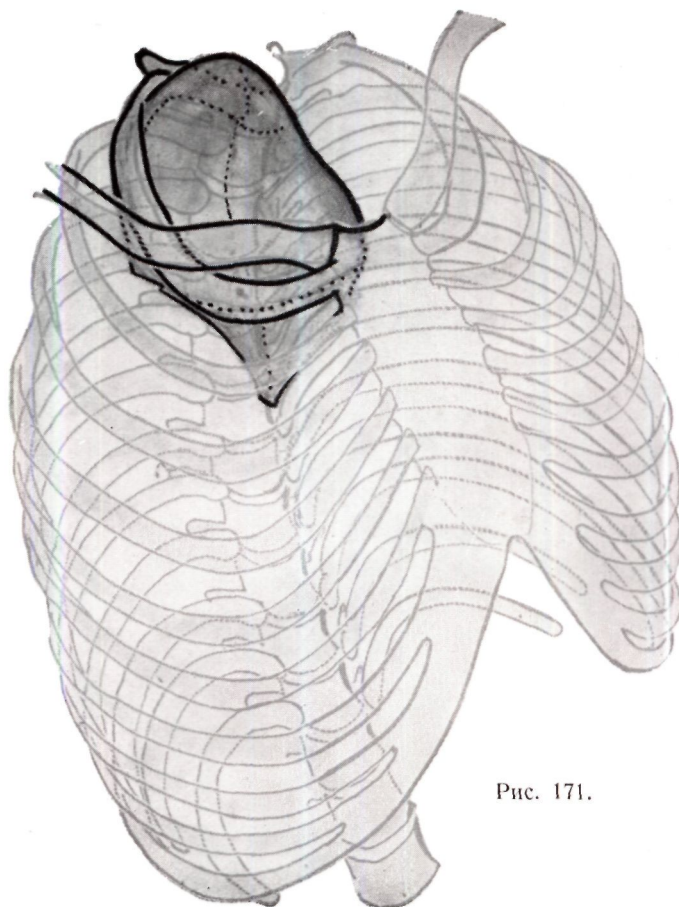


Рис. 171.

SEGMENTUM APICALE (1)

Располагается в верхнемедиальном участке верхней доли, в области купола. Его бронх всегда является самостоятельным и возникает отдельным стволом от верхнедолевого бронха. Бронх идет, соответственно расположению сегмента, краниально, в вертикальном направлении. Segmentum apicale (1) имеет форму конуса. Его верхушка обращена в сторону верхнедолевого бронха, а основание — к верхней апертуре грудной клетки (рис. 171). Границы: верхнюю границу образует купол плевры, медиальной границей служит верхнее средостение, книзу граница идет приблизительно до уровня *v. azygos*, а латерально и вентрально она всюду определяется контуром I ребра (рис. 172). Рентгенологическая картина сегмента приводится на рис. 173. Главная масса сегмента располагается в области верхнего средостения; в случае инфильтрации или ателектаза появляется полностью сливающаяся с ним V образная тень. Эта тень не распространяется на боковую часть верхушечной области. При постоянном ателектазе, сопровождающемся уменьшением объема, верхнее средостение сразу смещается вправо. Однако бывает, что сегмент

спадается дорзально и медиастинально. Для положения сегмента характерно также то, что большая его часть располагается вне костного остова грудной клетки и что он заполняет верхнюю апертуру и полусферический купол плевры. На боковом снимке его распознавание затрудняется, так как он прикрыт плечевым поясом (рис. 172—173). Напротив, при проекции сзади — впереди купол верхушек легких ясно виден ввиду наклона плоскости верхней апертуры впереди.

Борозды больших сосудов находятся на вентральной поверхности segmentum apicale (1) (см. ортодиаграмму верхнего средостения, рис. 41). На переднезадней проекции *arteria subclavia* и правая *vena aponoma* проецируются вместе с тенью segmentum apicale, т. е. их тени накладываются.

Segmentum apicale имеет большое клиническое значение. Как у детей, так и у взрослых пневмонии и различные формы туберкулеза часто локализуются в этом сегменте. Заболевание, локализующееся в области этого сегмента, трудно диагностируется; особенно трудно распознать медиастинальные изменения.

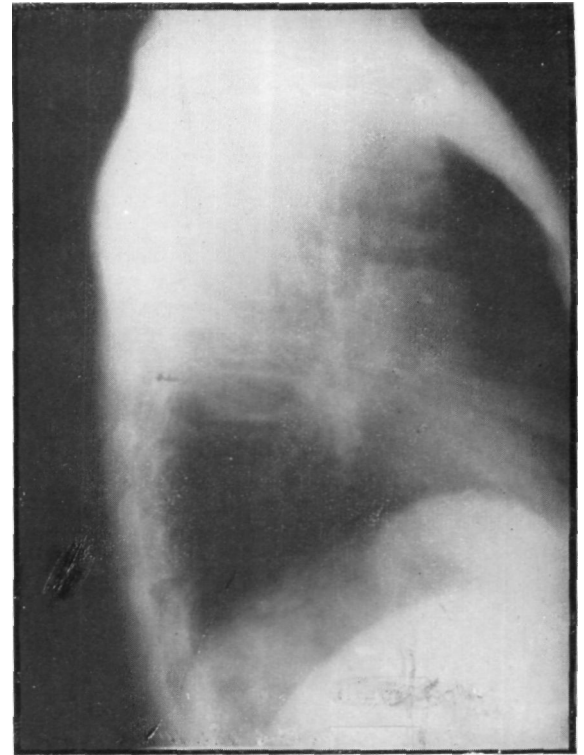
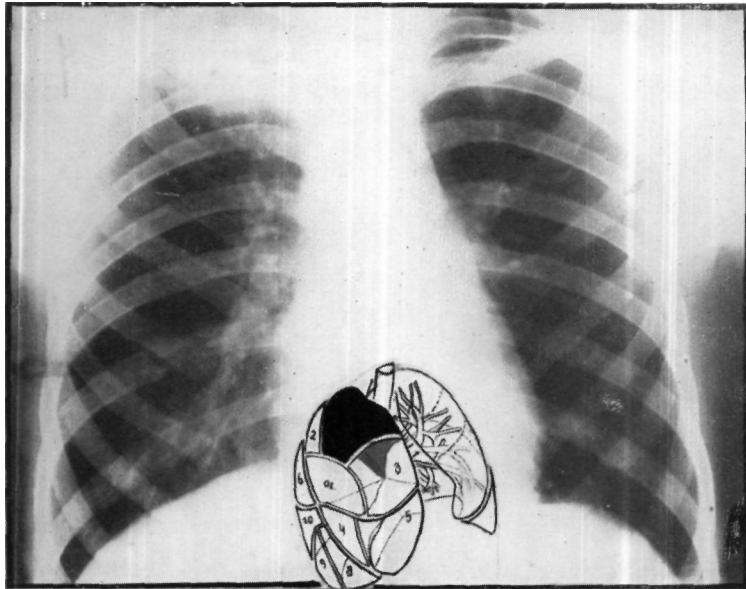


Рис. 172. Рентгенограмма инфильтрированного правого segmentum apicale (1). На задне—переднем снимке видна его характерная форма, в то время как на боковом снимке он виден хуже, так как его прикрывает плечевой пояс. На схеме видно также его отношение к соседним сегментам.

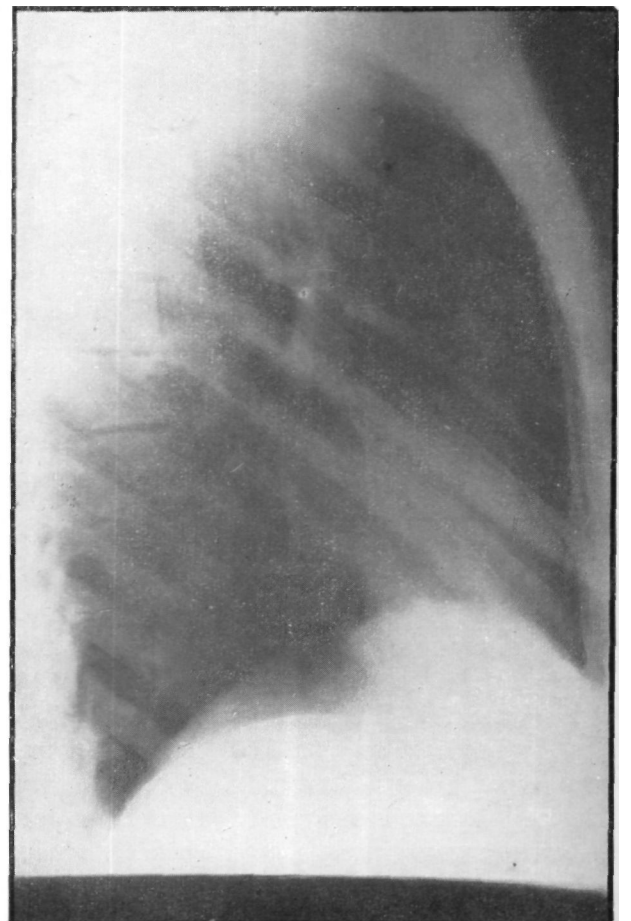
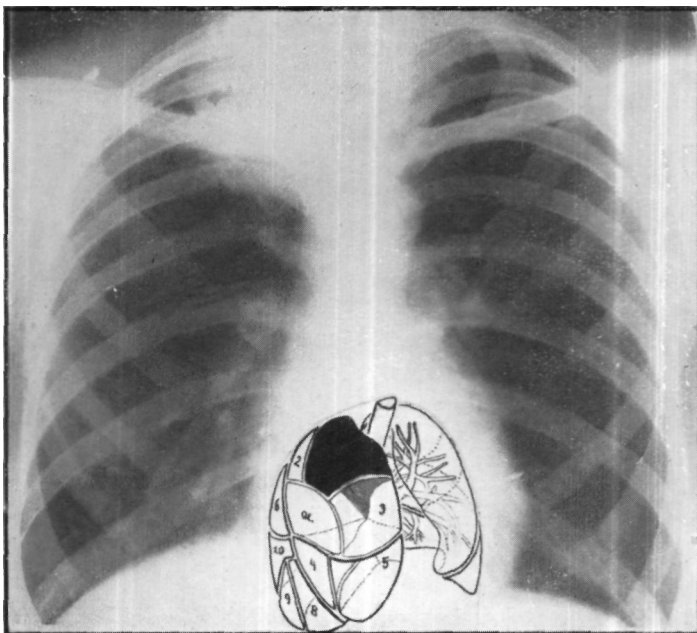


Рис. 173. Изменения, сопровождающиеся его уплотнением, позволяют отчетливо выявить границы сегмента и на боковых снимках.

SEGMENTUM POSTERIUS (2)

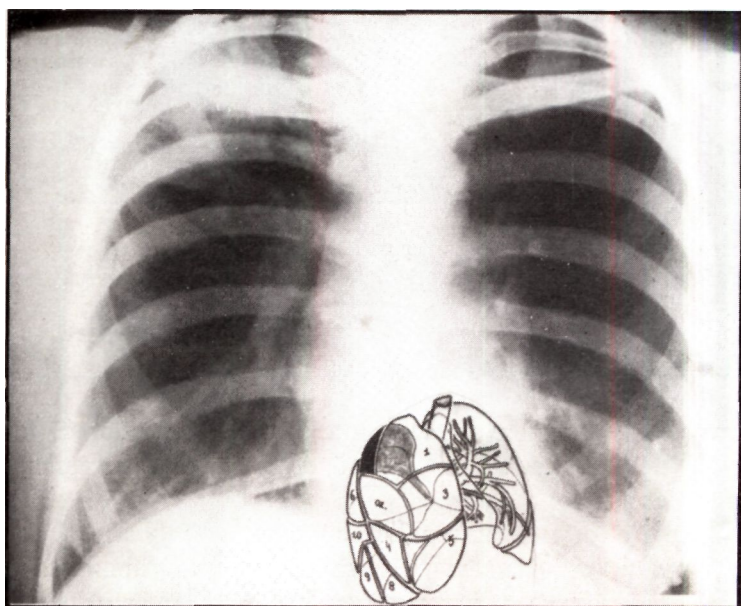
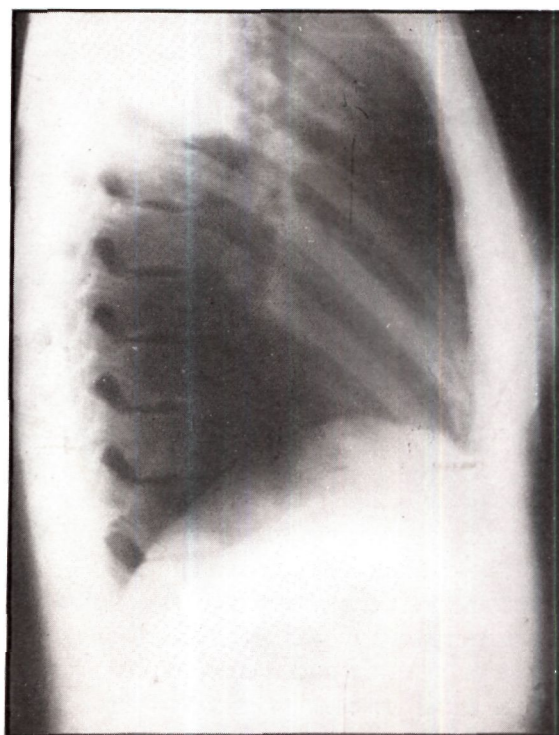
Располагается по соседству с *segmentum apicale* (1), вблизи дорзальной плоскости, латерально. Его бронх - *bronchus posterior* (2) — отходит также самостоятельно от верхнедолевого бронха. Реже, приблизительно в 32% случаев, он отходит общим стволом с *bronchus apicalis* (1). Чаще всего этот ствол отдает крупную вторичную ветвь — *bronchus axillaris*. В зависимости от того, принимается или не принимается в расчет дорзальный участок подмышечного сегмента (подсегмент), рассматриваемый сегмент образует направленный кзади или кнаружи, более или менее широкий конус. Его верхушка обращена к верхнедолевому бронху (рис. 175). Границы: вентрально он прилежит непосредственно к *segmentum apicale* (1), дорзально — граничит с дорзальными участками II—IV ребер, каудально — прилежит непосредственно к начальным участкам междолевых щелей, положение которых подвержено индивидуальным колебаниям (d_4 или d_5). С большой междолевой щелью он граничит лишь на коротком расстоянии. Большую часть его нижней границы образует *segmentum (subsegmentum) axillare*. На медиастинальной поверхности выступает лишь узкая полоска. Таким образом, главная масса сегмента занимает латерально-дорзальную часть верхушек легких. Соответственно этому его тень на рентгенограмме можно смешать с тенью *segmentum axillare* или же с *segmentum anterius*. Более интенсивную тень дают его боковые части; если сегмент подвергается ателектазу, он отделяется от средостения прозрачной зоной. Эта зона соответствует области распространения *segmentum apicale* (1) (рис. 173). Нижняя граница часто отчетливо видна на задне-передних снимках сзади-кпереди, а основание сегмента, располагающееся на начальном участке большой междолевой щели, особенно отчетливо видно на

боковых снимках. На боковых снимках его можно дифференцировать от *subsegmentum axillare* или же от *segmentum anterius*.

В терапии болезней легких этот сегмент принадлежит к числу самых важных. Как уже упоминалось, ранние туберкулезные инфильтраты и каверны локализируются главным образом в этом сегменте. При наличии снимков в двух направлениях, а особенно при томографии, диагноз не встречает затруднений.



Рис. 174.

Рис. 175. Типичная форма *segmentum posterius* (2) задне-передних и боковых (слева направо) на снимках.

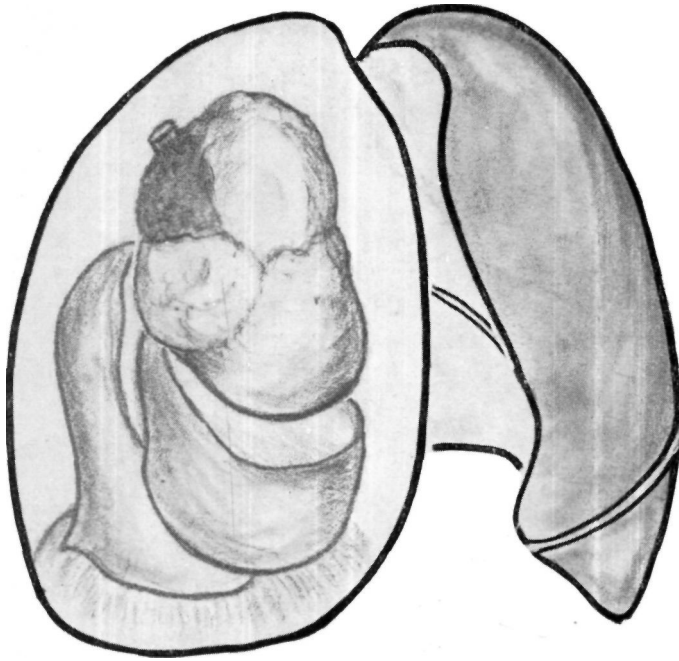


Рис. 176. Мы контролировали правильность рентгенологической локализации сегментов при помощи плевроскопии. Схема иллюстрирует момент разъединения плевральной спайки.

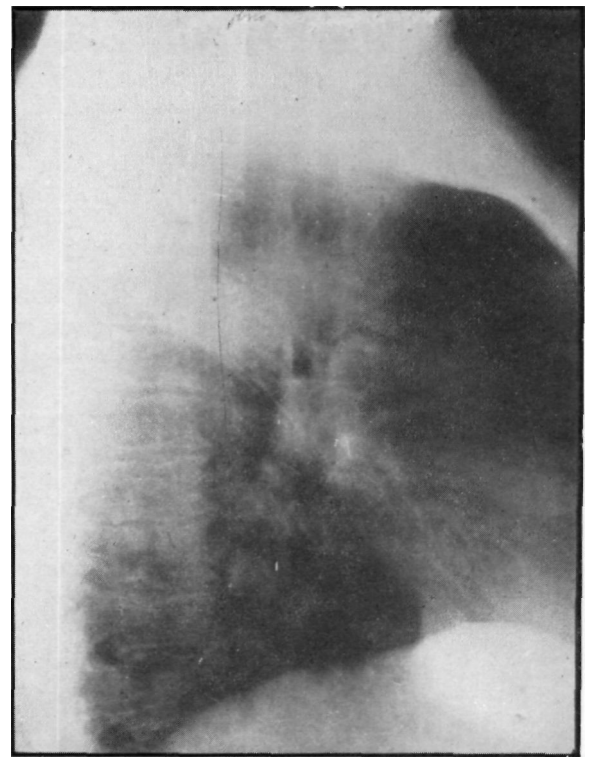
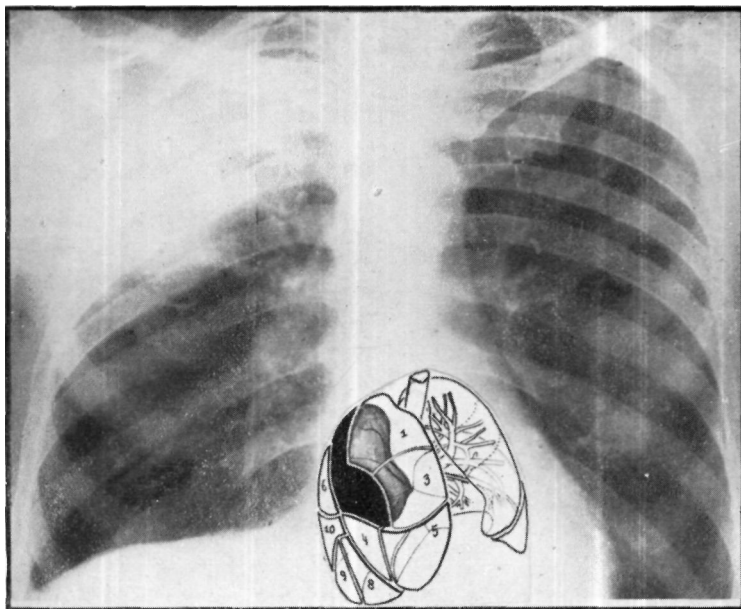


Рис. 177. Изменение *segmentum posterius* сопровождающееся уплотнением *segmentum posterius* (2), а также и на dorзо-краниальную часть подмышечного подсегмента. Снимок наглядно показывает пограничную роль большой междолевой щели.

SEGMENTUM ANTERIUS (3)

Располагается вблизи вентральной поверхности верхней доли, книзу от *segmentum apicale* (1), медио-вентрально от *subsegmentum axillare*. Его сегментарным бронхом является *bronchus anterior* (3), который часто (так же, как и сам сегмент) правильно называют пекторальным. Сегментарный бронх отходит самостоятельным стволом от верхнедолевого бронха. В большинстве случаев он посылает к области подмышечной впадины сильную боковую ветвь — *bronchus axillaris* которая и является бронхом уже упоминавшегося

подмышечного подсегмента. *Bronchus anterior* (3) идет почти параллельно малой щели и располагается по соседству с ней.

Сегмент имеет форму конической культи с широким основанием. Основание конуса прижимается вентрально к передней грудной стенке, а' верхушка лежит немного медиально от верхнедолевого бронха. Границы: медиастинально он граничит непосредственно с перикардом, краниально — с ушком правого предсердия у места впадения *vena cava superior*.

Он, следовательно, образует верхнюю часть fossa cardiaca. По направлению к верхушке сегмент граничит с segmentum apicale (1) а дорзально — с subsegmentum axillare. В общем его границы являются неправильными; верхняя граница доходит до I реберного хряща, а нижняя, весьма отчетливая, прилежит к междолевой щели, приблизительно на высоте IV реберного хряща (рис. 178). Определение нижней границы возможно и в отсутствие ателектаза благодаря часто видимой междолевой мозоли. Рентгенологически на

• задне-передних снимках сегмент выглядит в виде тени, располагающейся рядом с воротами легкого; краиниальная и латеральная границы тени закруглены, а базальная имеет острые края. Главная масса сегмента лежит вблизи средостения. На боковых снимках сегмент характеризуется резко выраженным, нижним контуром, а также тем, что он граничит непосредственно с вентральной грудной стенкой. Граница и на боковых снимках нерезкая.

Тот факт, что сегмент располагается в области так называемой «парагиллярной» тени, представляет особый интерес и имеет большое значение с точки зрения дифференциальной диагностики. «Парагиллярное» расположение тени сегмента, а так же тот факт, что его тень на задне-передних снимках проецируется на тень верхушки нижней доли, часто приводит к ошибкам в диагностике. Эксудаты в мозоли в области малой междолевой щели могут симулировать тень

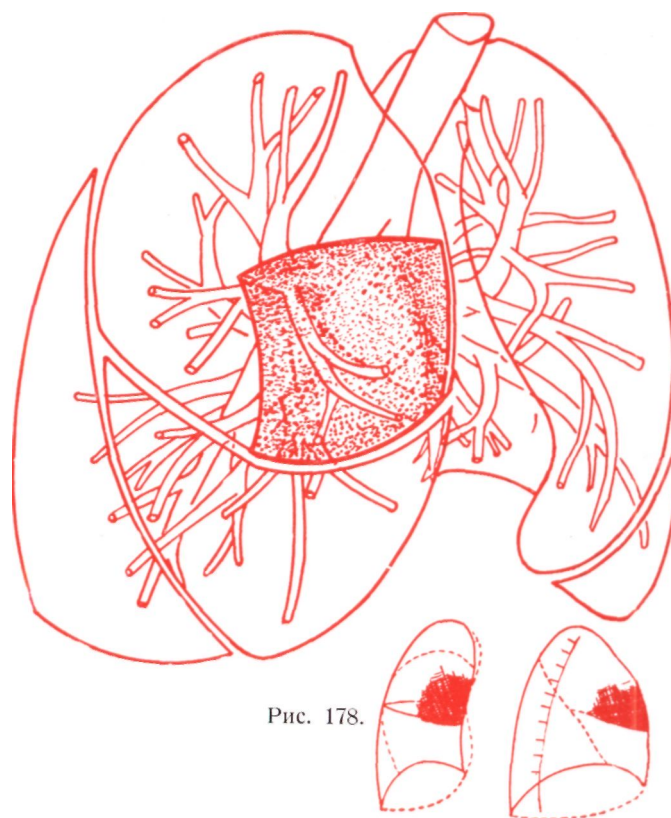


Рис. 178.

сегмента. Клинически в нем встречаются преимущественно пневмонические заболевания в вследствие обтурации бронха он часто подвергается ателектазу.

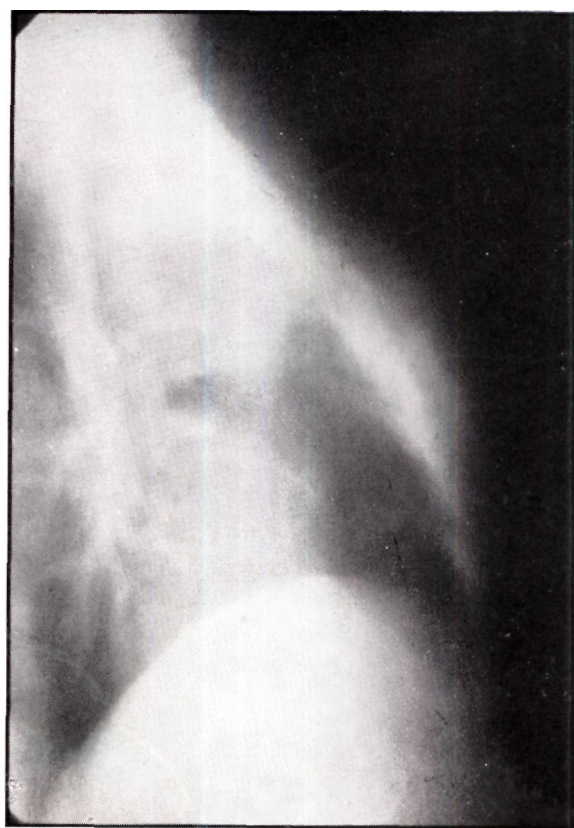
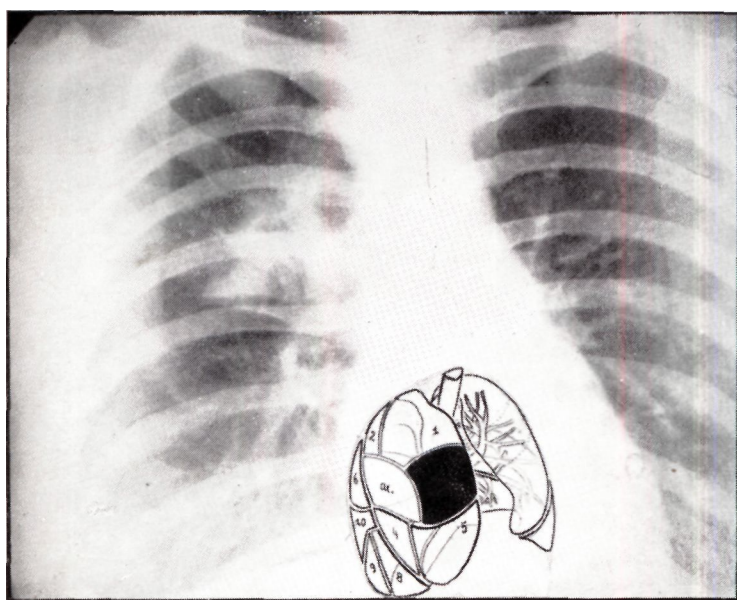


Рис. 179. Инфильтрация segmentum anterius (3) на типичном задне—переднем снимке: видна так наз. «парагиллярная тень». На боковых томограммах видно локализованное в segm. anterius верхней доли. Уплотнение, которое прилежит к вентральному участку малой междолевой щели и вызывает смещение ворот легкого в вентральном направлении. В связи с инфильтрацией segmentum anterius (3) ось правого главного бронха имеет перегиб; остальные сегменты неизменены.

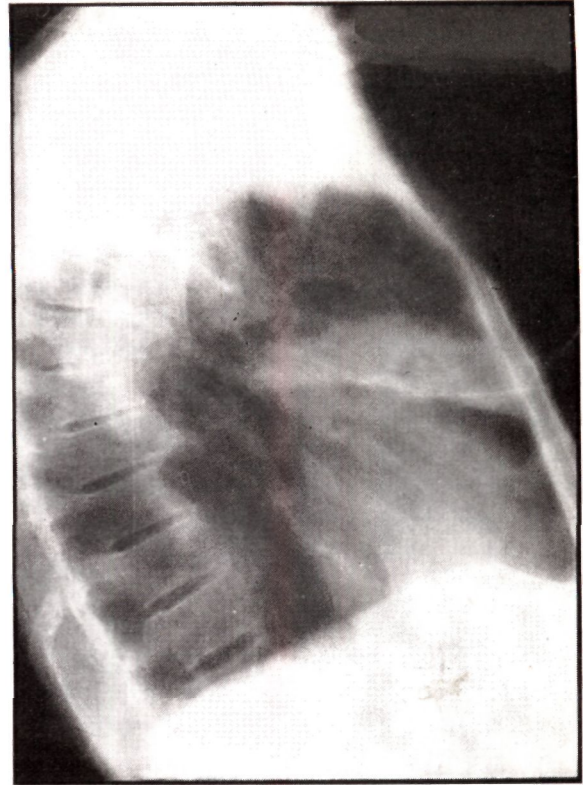
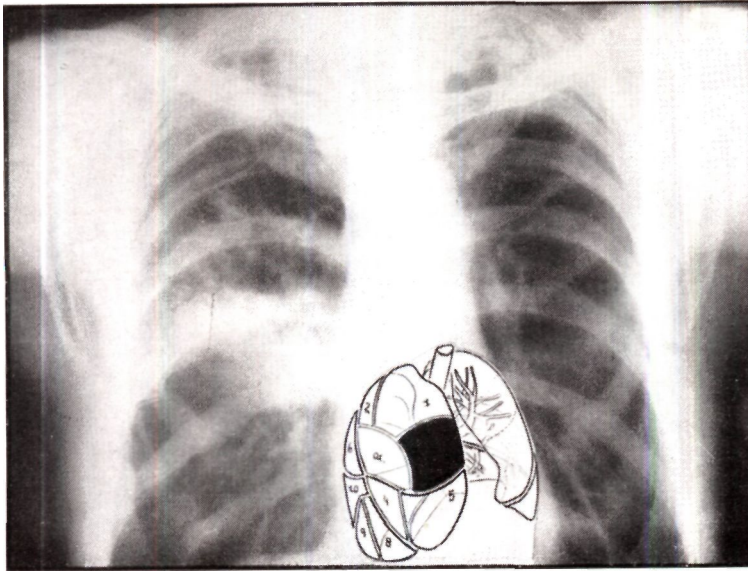


Рис. 180. На задне-переднем снимке тень малой междолевой щели не так отчетливо выражена, как на рис. 179 ; топический диагноз поставлен только с помощью бокового снимка.

SEGMENTUM (SUBSEOMENTUM) AXILLARE

Располагается книзу от segmentum posterius (2), кзади от segmentum anterior (3), в области подмышечной впадины. В 10% случаев его бронх отходит самостоятельно ; в большинстве случаев он представляет собой крупную побочную ветвь bronchus anterior (3) или posterior (2). Сегмент имеет форму конуса с основанием в области подмышечной впадины и вершущой, обращенной к наружному краю верхнедолевого бронха. Границы: вентрально, медиально и дорзально граничит с вышеописанными сегментами. Границы с соседними сегментами — segmentum anterior (3), apicale (1) и posterius (2) — расплывчаты. Нижняя граница имеет характерную форму, так как образована углом соединения большой и малой междолевых щелей (рис. 181).

запных приступах кашля контрастное вещество часто неожиданно попадает из левых базальных бронхов в правый подмышечный сегмент.

На задне-передней рентгенограмме сегмент появляется на боковом участке грудной клетки. Его края по направлению к средостению и вершущке легкого нечетки и расплывчаты. Нижняя граница на высоте IV ребра по упомянутым причинам отчетливо выражена. На боковых снимках его вентральная, дорзальная и краниальная границы иногда нечетки ; напротив, его каудальная граница имеет характерную форму тупого угла, открытого краниально, независимо от того, как повернуть больного ; благодаря этому сегмент очень легко распознать.

Сегмент имеет большое клиническое значение ; патология его многообразна. Ввиду его аэродинамических особенностей, он как бы «предназначен» для специфических и неспецифических бронхогенных инфекций. Представление о механизме последних нередко можно составить при бронхографии, когда при вне-



Рис. 181.

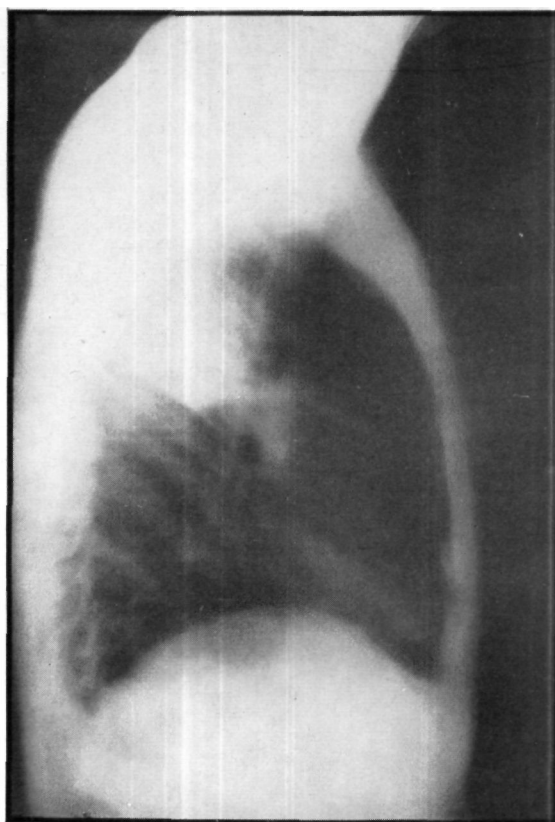
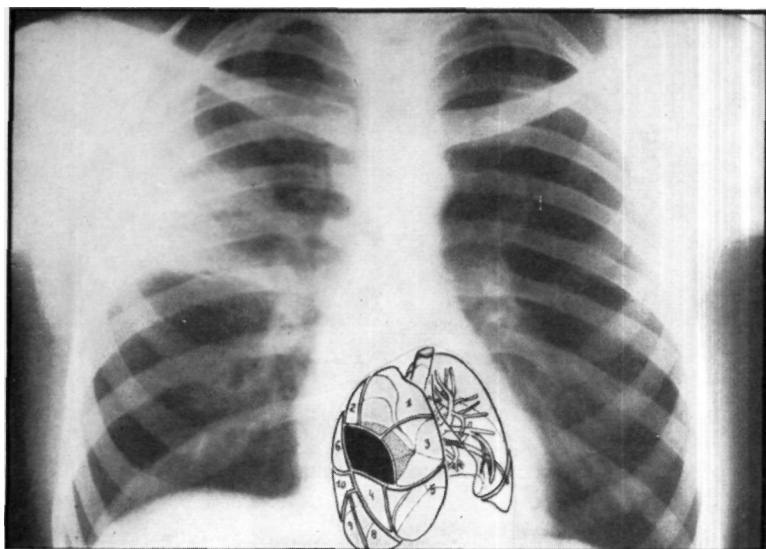


Рис. 182. Задне-передний снимок выявляет ателктаз subsegmentum axillare. Базальная граница резкая. На боковом снимке уплотнение характерной «У»-образной формы отчасти прикрыто образованиями корня легкого.

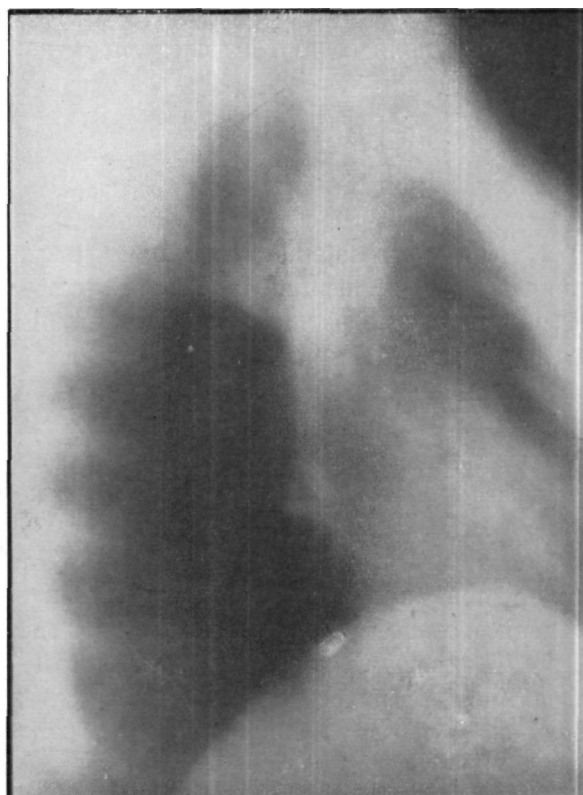
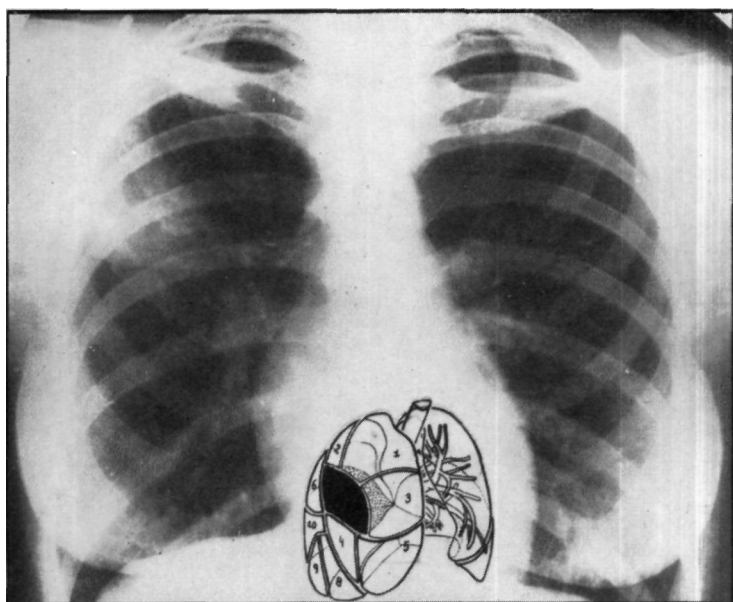


Рис. 183. Subsegmentum axillare виден на передне-заднем и на боковом снимках. На последнем отчетливо видна упомянутая «У»-образная тень. Дорзальные части сегмента отчасти прикрыты плечевым поясом.

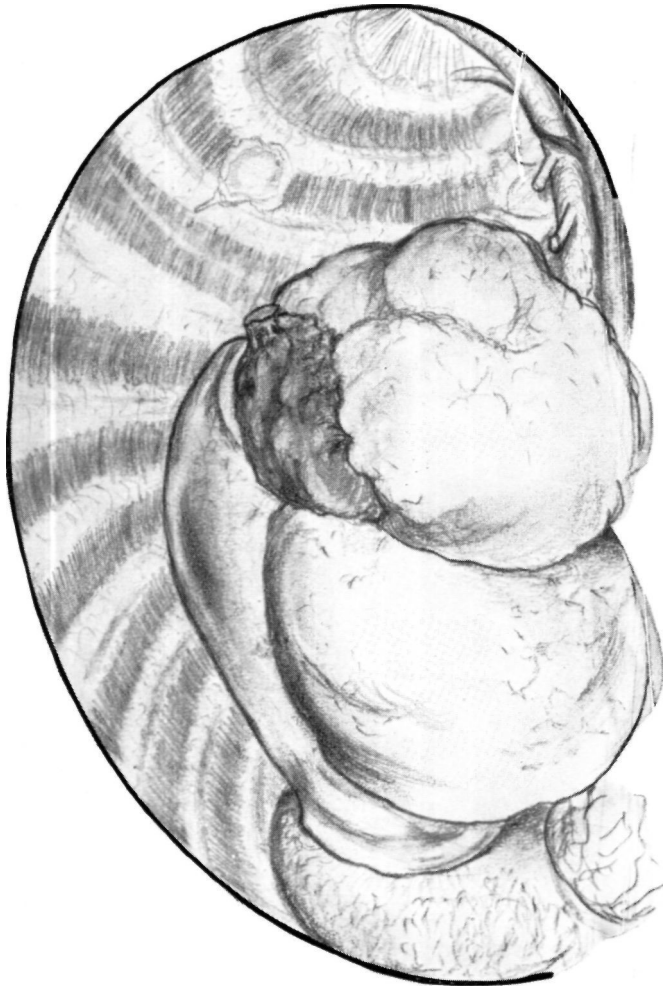


Рис. 184. При плевроскопии часто можно видеть избирательный коллапс подмышечного сегмента. В этих случаях упомянутый сегмент резко отличается от других сегментов : он сморщенный, серовато-белый, зернистый, в то время как нормальные сегменты розовые и гладкие. Картина показывает состояние после пережигания спаек. Границы отдельных долей и сегментов верхней доли различимы.

СЕГМЕНТЫ ПРАВОЙ СРЕДНЕЙ ДОЛИ (Lobus medius dexter)

Средняя доля состоит из следующих двух сегментов :

- 1) segmentum laterale (4),
- 2) segmentum mediale (5).

К segmentum laterale часто применяют эпитет «mammaria», а к segmentum mediale — sternocardiale. Эти эпитеты указывают на локализацию этих двух сегментов и на отношение к соседним органам.

Средняя доля располагается в виде клина, острый угол которого образован большой и малой междолевыми щелями. Ее медиальную границу образуют правая половина сердца, точнее правое предсердие, и ушко. В области средней доли видна нижняя часть fossa cardiaca. Вентральная поверхность доли проецируется на переднюю грудную стенку, и эта проекция ограничена краниально IV, а каудально VI реберными хрящами. Начиная от сосковой линии, латеральная поверхность доли суживается кзади и кверху, образуя клин, и повторяет восходящую линию большой междолевой щели. Базальная поверхность доли опирается на купол диафрагмы (при этом отмечаются индивидуальные колебания) и простирается до передней части sinus phrenicocostalis. Приблизительно

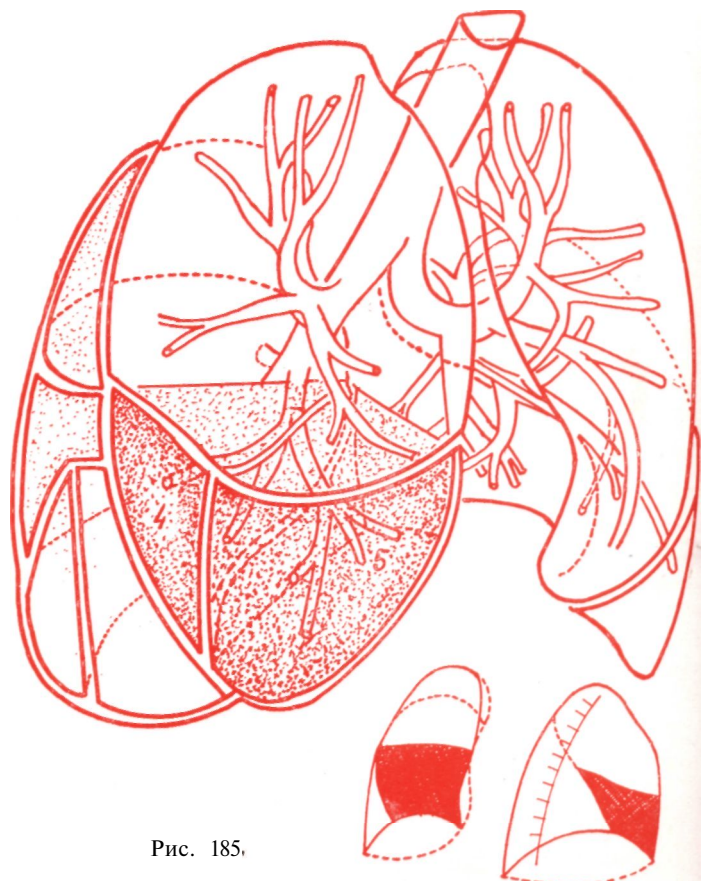


Рис. 185.

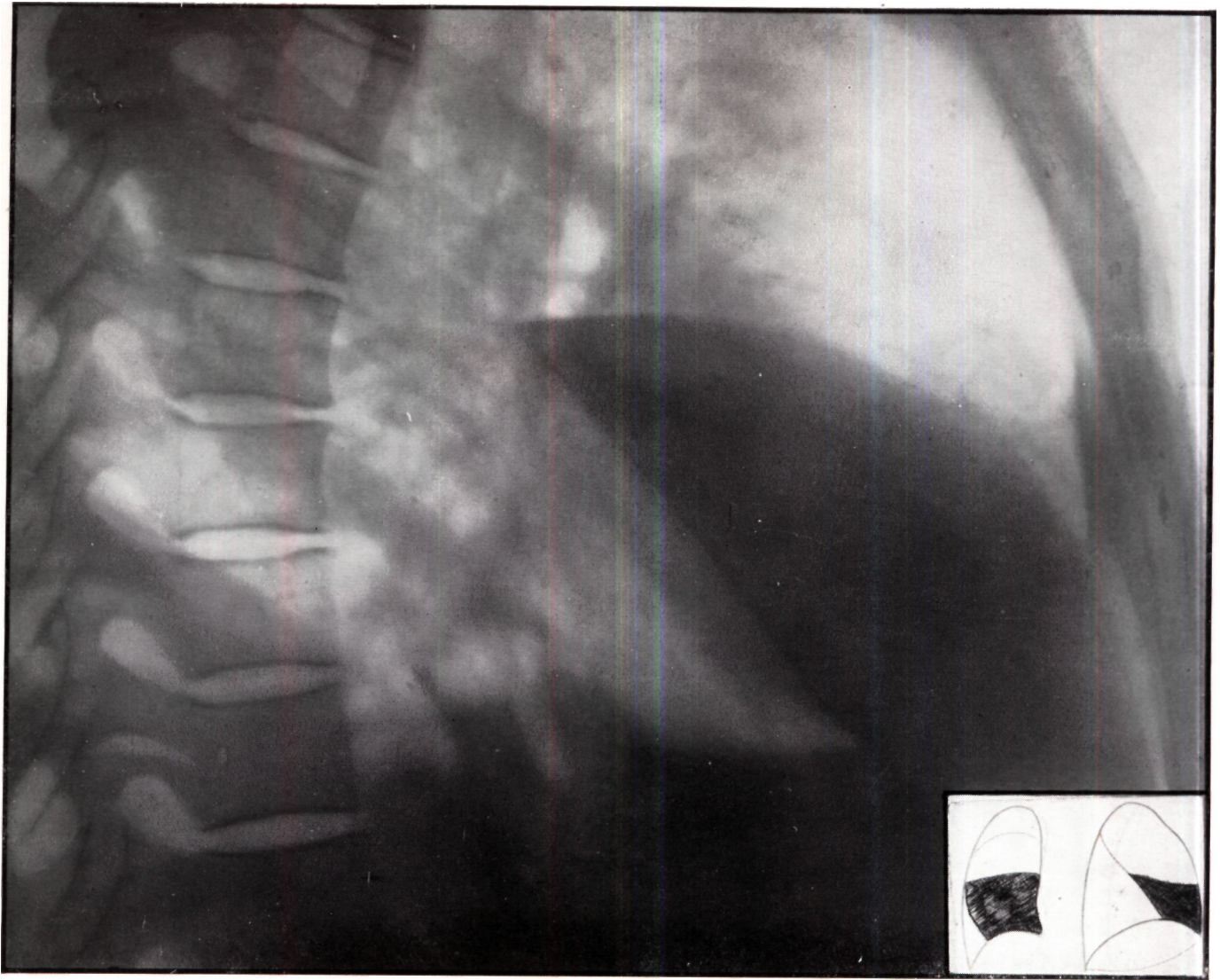


Рис. 186. Полное затемнение средней доли, вид сбоку.

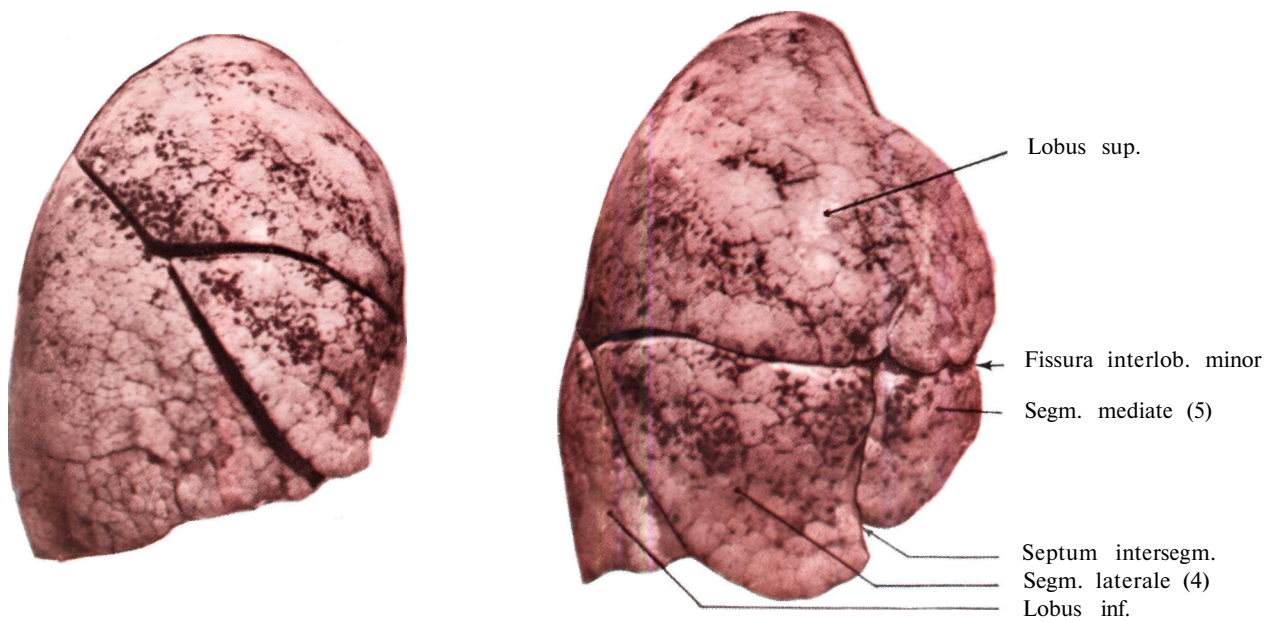


Рис. 187. Правое легкое, вид сбоку, в косом положении и спереди. Средняя доля разделена на сегменты, хорошо видна межсегментарная перегородка.

тельно $\frac{2}{3}$ основания доли располагаются вдоль так называемой большой междолевой щели.

Изменение интенсивности тени средней доли не сразу отчетливо определяется на сагитальном снимке, так как картина этой доли и дорзальной, вышерасположенной части нижней доли накладываются друг на друга. Изменения средней доли лучше выявляются на боковых снимках, или на снимках, изготовленных в двух проекциях. Наличие тонкой, линейной тени междолевых щелей, служащих границей доли, облегчает распознавание.

SEGMENTUM LATERALE (4)

Также обозначается в специальной литературе как «segmentum mammarium». Его бронх возникает одним стволом с бронхом медиального сегмента из среднедолевого бронха. Сегментарный бронх направлен в сторону или косо вниз, в соответствии с положением сегмента. Сегмент имеет форму трехгранной пирамиды, стороны которой образуют междолевые щели. Это основание располагается вентрально и немного кнаружи; верхушка — краниально и медиастинально. Главная масса сегмента располагается преимущественно на боковой стороне. Его вентральная и медиастинальная границы стерты, так как он граничит здесь с *segmentum mediale* (5). При рентгенологическом исследовании его тень в области средней линии при сагитальной проекции — ввиду его все более суживающейся формы — нечеткая, неопределенная. На боковом снимке в виде четких линий видны особенно верхняя и нижняя границы, так как они образованы междолевыми щелями; на вентральной сто-



Рис. 188.

роне граница, образованная *segmentum mediale*, также сравнительно резкая. При боковом рассмотрении сегмент имеет характерную форму клина, направленного дорзально и краниально. При сагитальном исследовании его наибольшая масса располагается на боковой стороне, чем он отличается от *segmentum mediale* (5) (рис. 188—189).

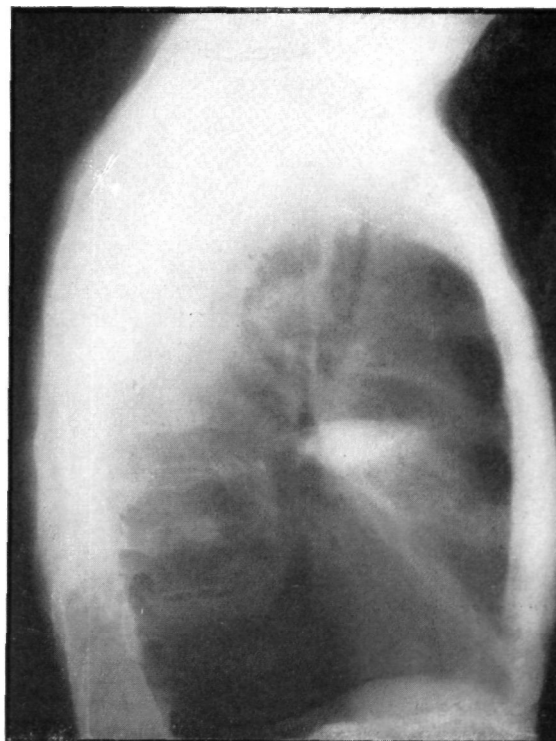
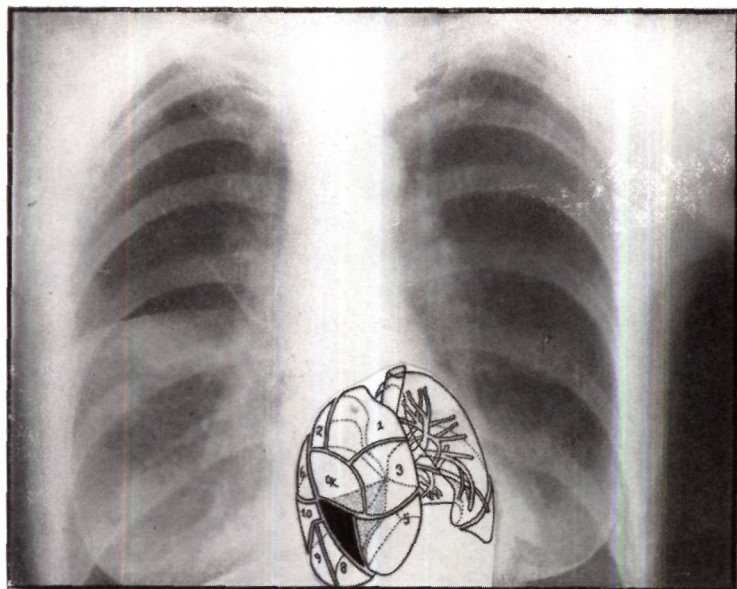


Рис. 189. Малая щель образует на передне-заднем снимке отчетливую границу *segmentum lat.* (4) Однако, для топического диагноза необходим боковой снимок.

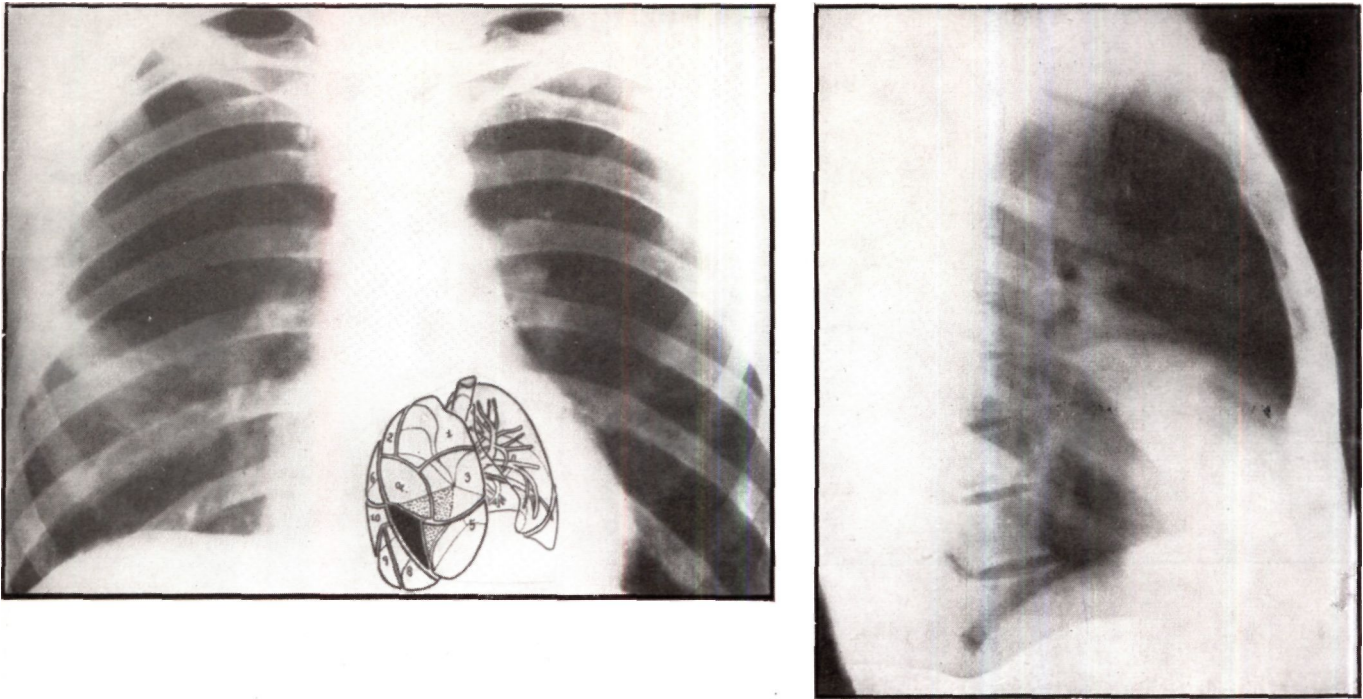


Рис. 190. Характерная рентгенологическая картина segmentum laterale (4). Ввиду недостаточности данных для топического диагноза, задне-передний снимок следует дополнить боковым. Главная часть тени располагается латерально под малой междолевой щелью. На боковом снимке тень становится более интенсивной, так как на нее накладывается тень сердца.

SEGMENTUM MEDIALE (5)

является вторым сегментом средней доли, который называют и «segmentum sternocardiale». Этот эпитет характеризует положение сегмента. Его бронх идет вентрально и каудально. Поэтому при сагитальном исследовании тень бронха проецируется на так называемые концевые разветвления нижнедолевого бронха. Форма сегмента прямоугольная. Его главная масса лежит скорее центрально. Границы: со стороны медиастинальной плоскости — сердце, базально — диафрагма. Нередко некоторая часть сегмента располагается на большой междолевой щели. Вентральной границей служит грудная стенка на высоте IV—VI реберных хрящей. Дорзально он граничит с segmentum laterale (4). В краниальном направлении отчетливую границу образует малая междолевая щель. Как известно, этот сегмент может быть разделен добавочной щелью на верхнюю и нижнюю части, т. е. на два подсегмента. На передне-задней рентгенограмме тень его спереди и медиально расположенной части проецируется на тень сердца; боковая граница нечеткая. При проекции слева направо, или же при просвечивании вентральные контуры прилегают к стенке грудной клетки, что создает впечатление резкой границы; дорзальная граница выражена менее отчетливо. При сагитальной проекции тень этого сегмента проецируется на тень базальных сегментов, от которой ее приходится дифференцировать. Обыкновенно заболевание обоих сегментов средней доли наступает одновременно. Заболевания легких у детей чаще всего лока-

лизуются в области этих двух сегментов. В них особенно часто возникают бронхоэктазии. Патология этих двух сегментов связана с патологией граничащих с ними междолевых щелей,

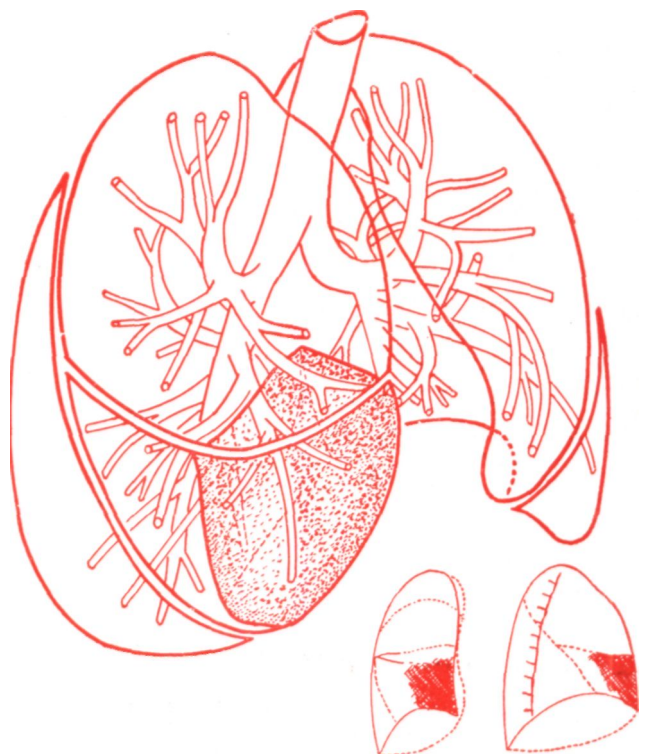


Рис. 191.

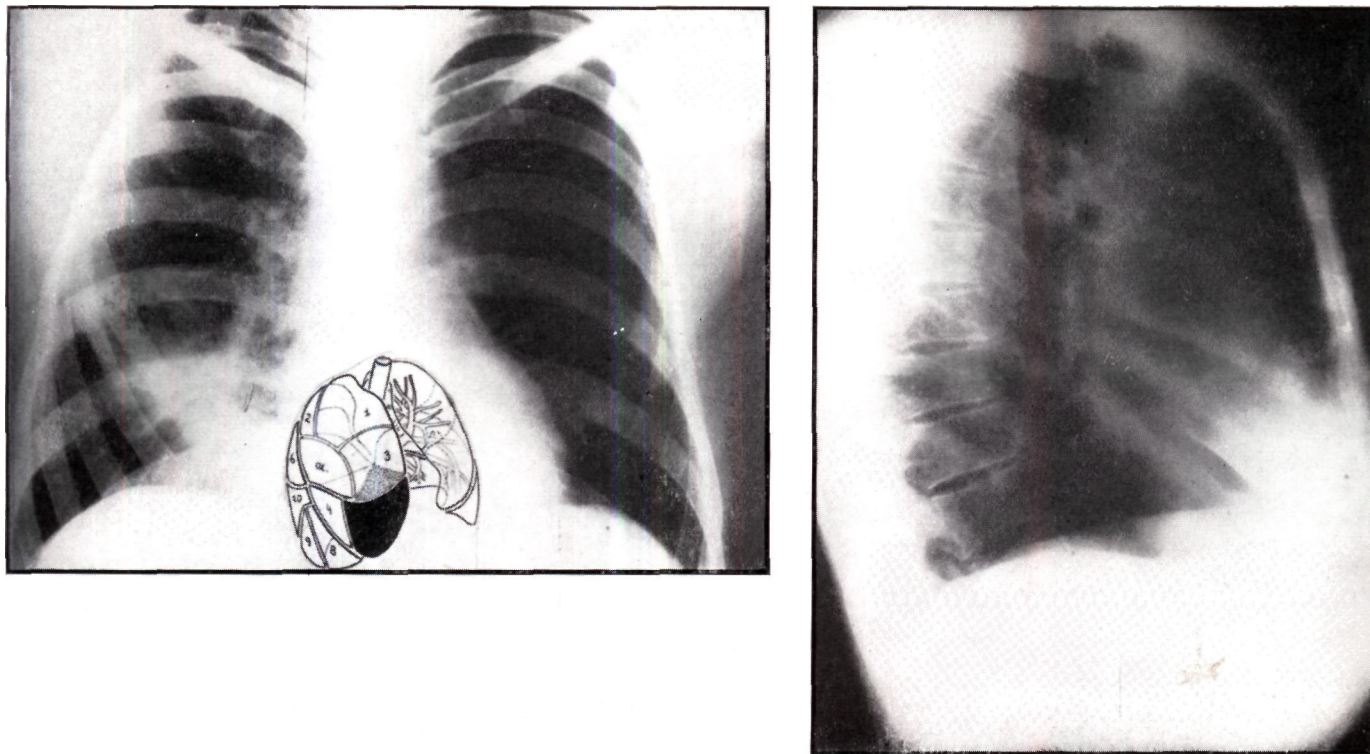


Рис. 192. Segmentum mediale (5) располагается чаще всего, подобно segmentum basale mediale (7), в паракардиальном углу, так что на типичном задне—переднем снимке его легко можно спутать с последним. Этот сегмент лучше дифференцируется на боковых снимках, так как его тень располагается спереди от большой междолевой щели.

СЕГМЕНТЫ ПРАВОЙ НИЖНЕЙ ДОЛИ (Lobus inferior dexter)

Согласно международной номенклатуре в правой нижней доле различают 5 сегментов. В главе, посвященной бронхологии, мы уже указали на то, что это распределение является схематичным. Некоторые авто-

ры более или менее обоснованно делят нижнюю долю на 6 сегментов. В отношении названия отдельных сегментов нижней доли существует большой разнобой. Во избежание недоразумений при обозначении отдельных сегментов применяют эпитет «basale». Этим можно избежать их смешения в известных случаях с подобными сегментами верхней доли. Недоразумений не будет, если применять числовое обозначение, исключаяющее все ошибки. Сегментами правой нижней доли являются следующие :

- segmentum apicale (superius) (6),
- segmentum basale mediale (7),
- segmentum basale anterius (8),
- segmentum basale laterale (9),
- segmentum basale posterius (10).

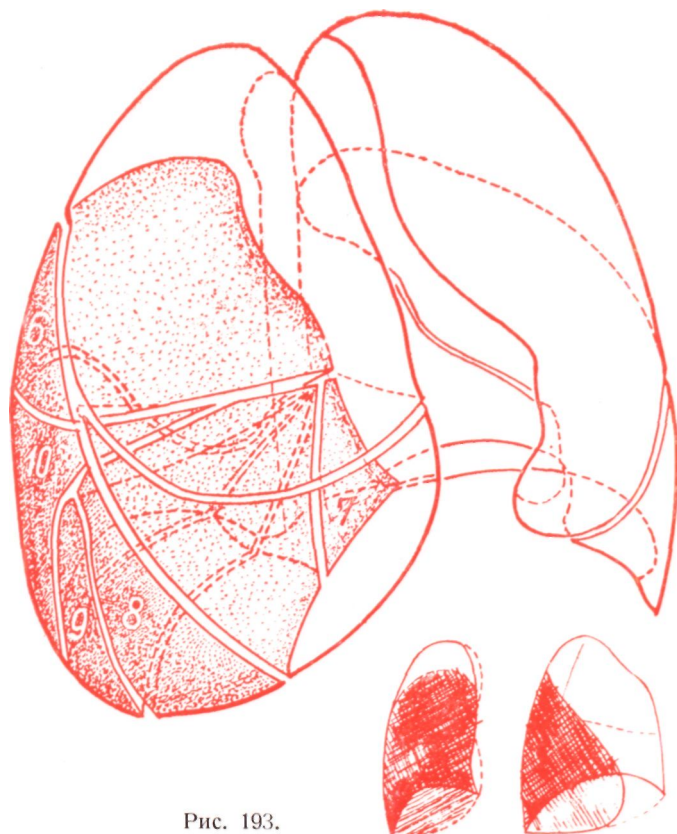


Рис. 193.

Основание правой нижней доли располагается на диафрагме; суживающиеся части доли заходят глубоко в sinus phrenicocostalis, как вентро-латерально, так и дорзально. Значит, основание доли всюду граничит с диафрагмой (рис. 193), дорзально и латерально — с грудной стенкой, каудально — от IV ребра. Медиастинальная поверхность доли граничит с воротами легкого и с позвоночным столбом. Краниальную границу доли образует большая междолевая щель. В соответствии с этим форма доли своеобразная; она имеет высоко выступающую, постепенно суживающуюся клиновидную «вершущку». При рассмотрении сбоку доля имеет форму клина, расширяющегося по направлению к диафрагме. Его наибольшая масса располагается вблизи дорзальной поверхности; по-

этому кажется весьма обоснованным предложение некоторых авторов называть эту долю не «нижней» а «задней».

При сагиттальном исследовании отдельные части накладываются на проекцию верхней или средней долей. Поэтому боковая проекция позволяет лучше

изучить эту область. Исследование базальных участков нижней доли осложняется также и тем, что значительные части заходят вниз в *sinus phrenicocostalis* и прикрываются тенью печени. Нижнюю долю на всем ее протяжении можно рассмотреть при пневмоперитонеуме (см. рис. 132).

SEGMENTUM APICALE (6) (SUPERIUS)

Синонимы - - «segmentum superius», «segmentum dorsale I», как и «segmentum Nelsoni» - - приводятся для уточнения его расположения. Он занимает так называемую «верхушку» нижней доли. Короткий ствол сегментарного бронха отходит под прямым углом от дорзальной поверхности нижнедолевого бронха и снабжает ветвями широкую область. В общем можно различать три важных ветви сегментарного бронха. Первая из них идет почти горизонтально, латерально, к подмышечной области; вторая — паравертебрально, а третья — краниально вверх.

Форма сегмента напоминает косо срезанный отрезок цилиндра; главная масса располагается в паравертебральной области (см. рис. 194). Границы: вентрально и краниально — наклонная плоскость большой междолевой щели, на медиастинальной стороне - - позвоночный столб, головки ребер, или же дугообразный паравертебральный синус; нижней границей является продолжение малой междолевой щели в виде добавочной межсегментарной щели (рис. 195, 196). Рентгенологически его тень напоминает по расположению тень *segmentum anterius* (3); однако, так как тень появляется с дорзальной стороны, то при центральной проекции она кажется больше, чем это в действительности. Тень *segmentum apicale*, подобно тени *segmentum anterius*, связана с так назы-

ваемой средней тенью. При сагиттальном просвечивании или сагиттальных рентгенограммах латеральная

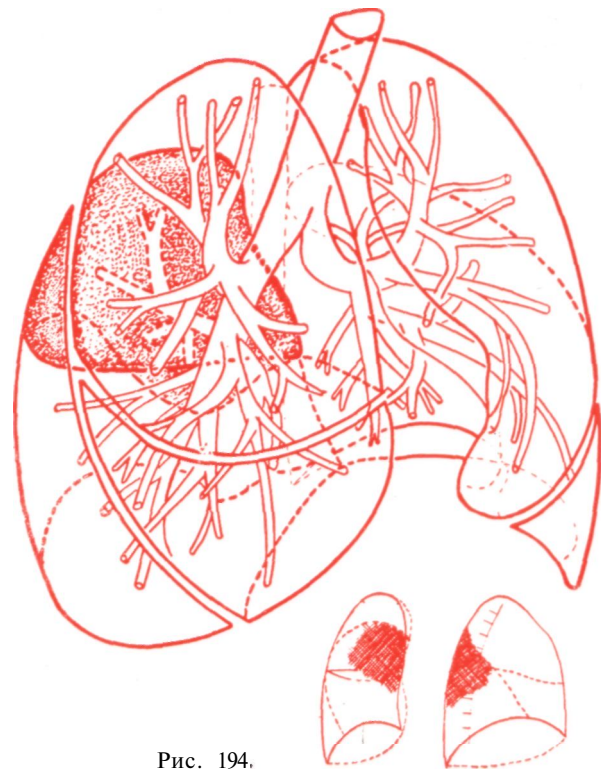


Рис. 194.

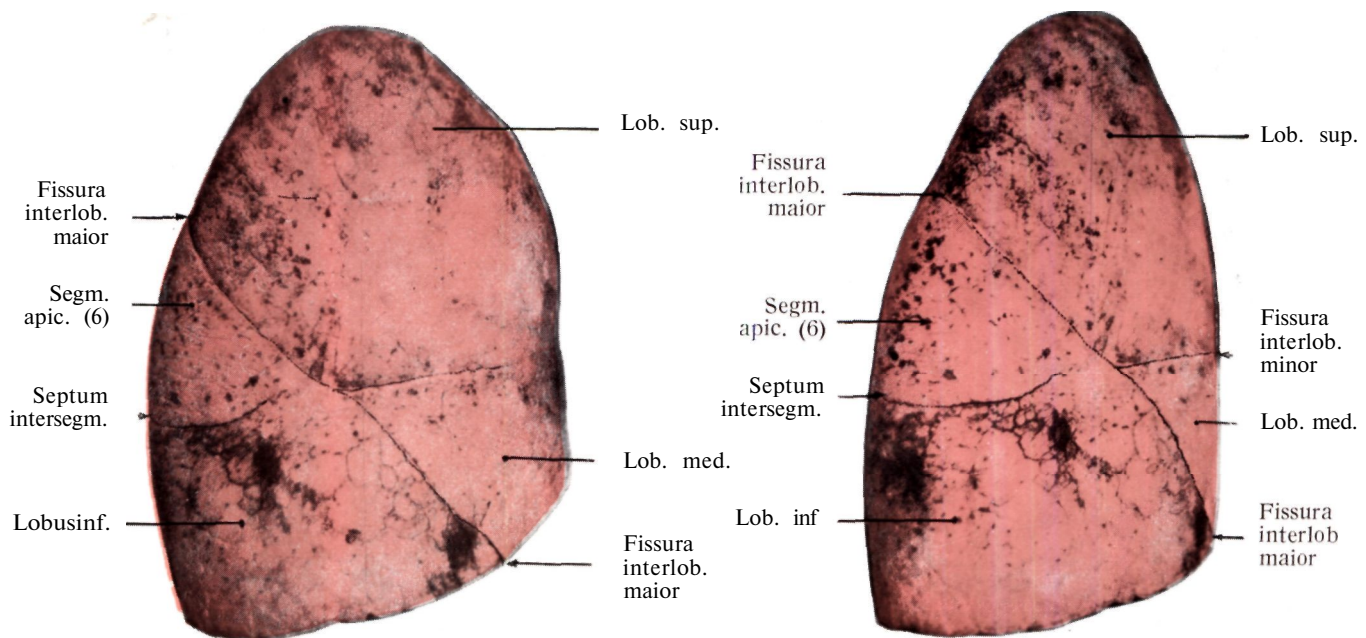
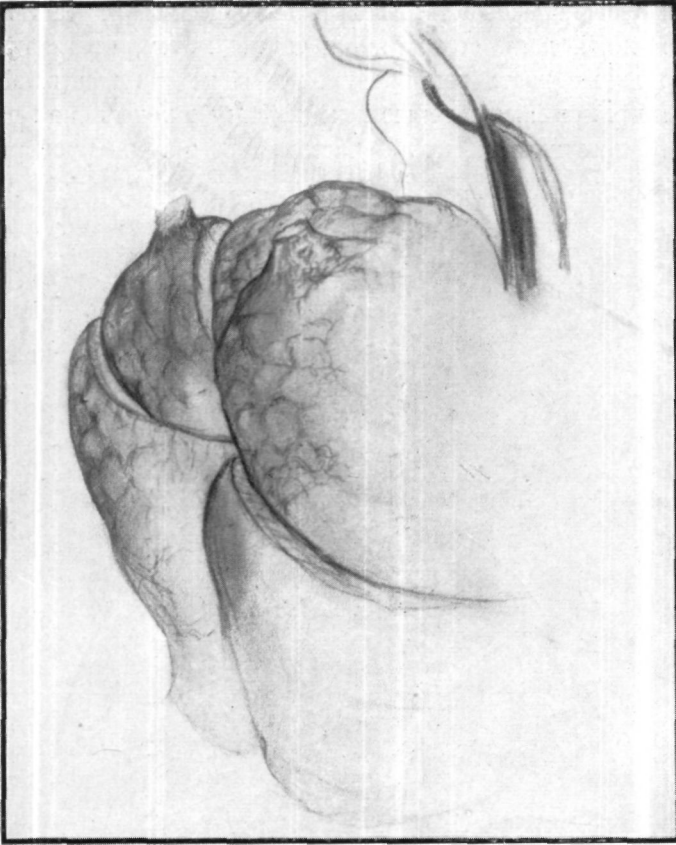


Рис. 195. Фотоснимок препарата легкого, вид сбоку и в косом положении. *Segmentum apicale (superius) (6)* полностью отделен межсегментарной щелью.



часть нижней границы довольно отчетлива, а медиальная — расплывчата. Для боковой проекции характерно, что образованные большой щелью вентральная и верхняя границы всегда, а нижняя граница часто имеют острые края. Для идентификации важно, что находящаяся на передне-заднем снимке парагиллярно большая верхняя тень на боковых снимках появляется под большой щелью, в дорзальном направлении. Дифференциальный диагноз и терапия заболеваний, локализующихся в области данного сегмента, представляют для врача нелегкую задачу. Этот сегмент является излюбленным местом локализации застойной пневмонии и натечных абсцессов. Нередко в нем встречаются раздутые, почти не поддающиеся лечению туберкулезные каверны. При терапии ряда заболеваний можно использовать то обстоятельство, что описываемый сегмент легко доступен для бронхоскопа.

Рис. 196. Торакоскопическая картина отшнурованного *segmentum apicale* (6). Рисунок демонстрирует отношения после операции Якобеуса, причем видна и фовлерова доля.

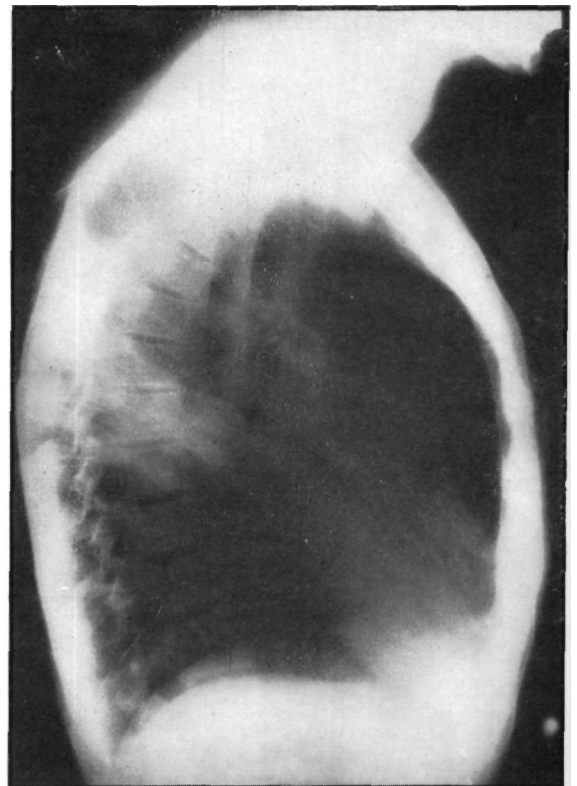
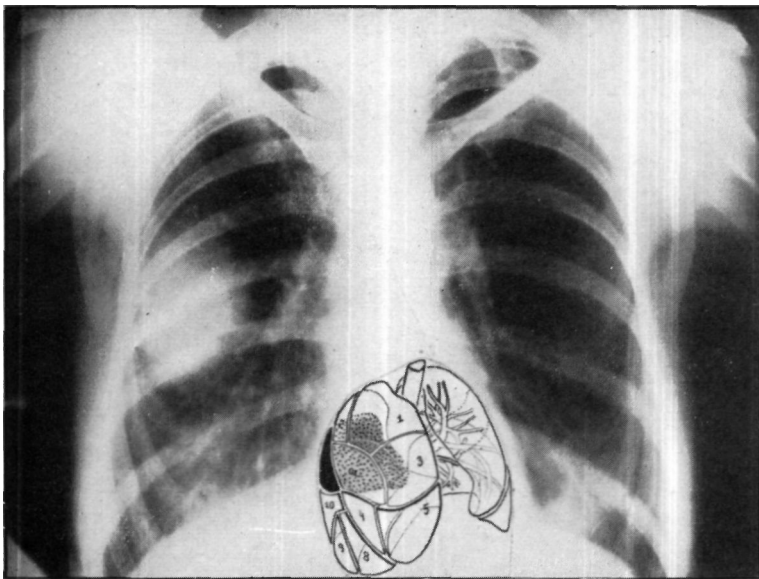


Рис. 197. На боковом снимке хорошо видна типичная форма *segmentum apicale* (6). На задне-переднем снимке по мере приближения к воротам инфильтрат становится интенсивнее; латеральные части сегмента по сравнению с нормальным сегментом более затемнены.

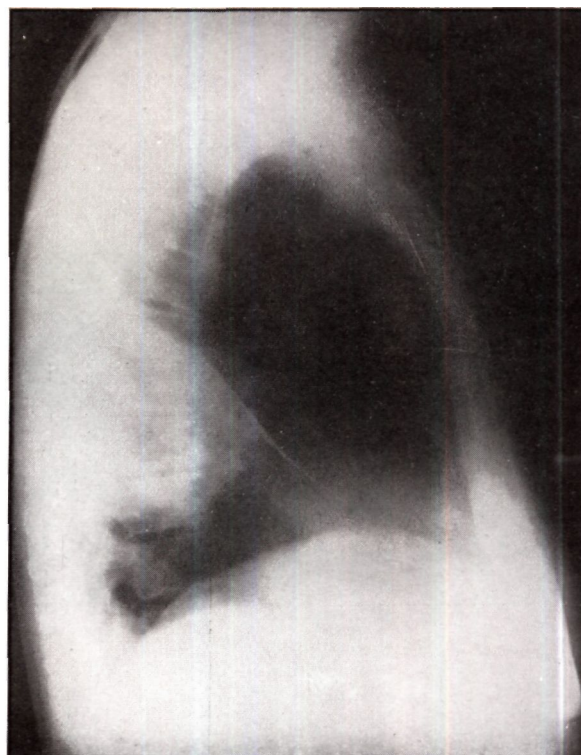
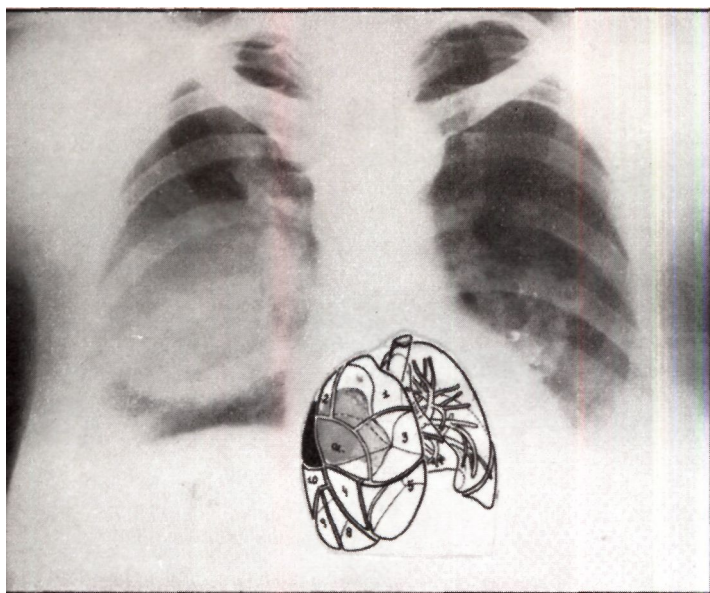


Рис. 198. Задне-передний снимок показывает «параганглирную» локализацию гомогенно инфильтрированного segmentum apicale (6). На боковом снимке инфильтрат отчетливо отграничен верхней частью большой междолевой щели.

SEGMENTUM (BASALE) MEDIALE (7)

Для уточнения и во избежание ошибок обыкновенно применяется эпитет «basale»; часто применяют также термины «internum» или «paracardiale». Находясь в нижней доле, сегмент участвует в образовании диафрагмальной поверхности доли и служит основанием пирамиды, форму которой имеет доля (рис. 199). Его бронх отходит от медиальной поверхности нижнедолевого бронха. Бронхоскопически он легко обнаруживается; напротив, рентгенологическое исследование — ввиду того, что вентрально от него расположены части легкого — сопряжено с трудностями. При бронхографии интерпретация усложняется наложением теней базальных бронхов нижней доли и бронхиальной системы средней доли. Верхушка сегмента, имеющего характерную форму пирамиды, направлена к конечному отрезку bronchus intermedius. Границы: вентрально медиальная часть большой междолевой щели, на медиастинальной стороне — правое предсердие и нижняя полая вена (последняя может образовать на поверхности сегмента борозду), дорзально граничит с segmentum posterius (10). От соседних сегментов отграничен отчетливо. Весьма часто этот сегмент отделяется от остальных базальных сегментов самостоятельной межсегментарной щелью (см. рис. 151). Эту щель нередко можно видеть на типичных снимках, а особенно на боковых томограммах.



Рис. 199.

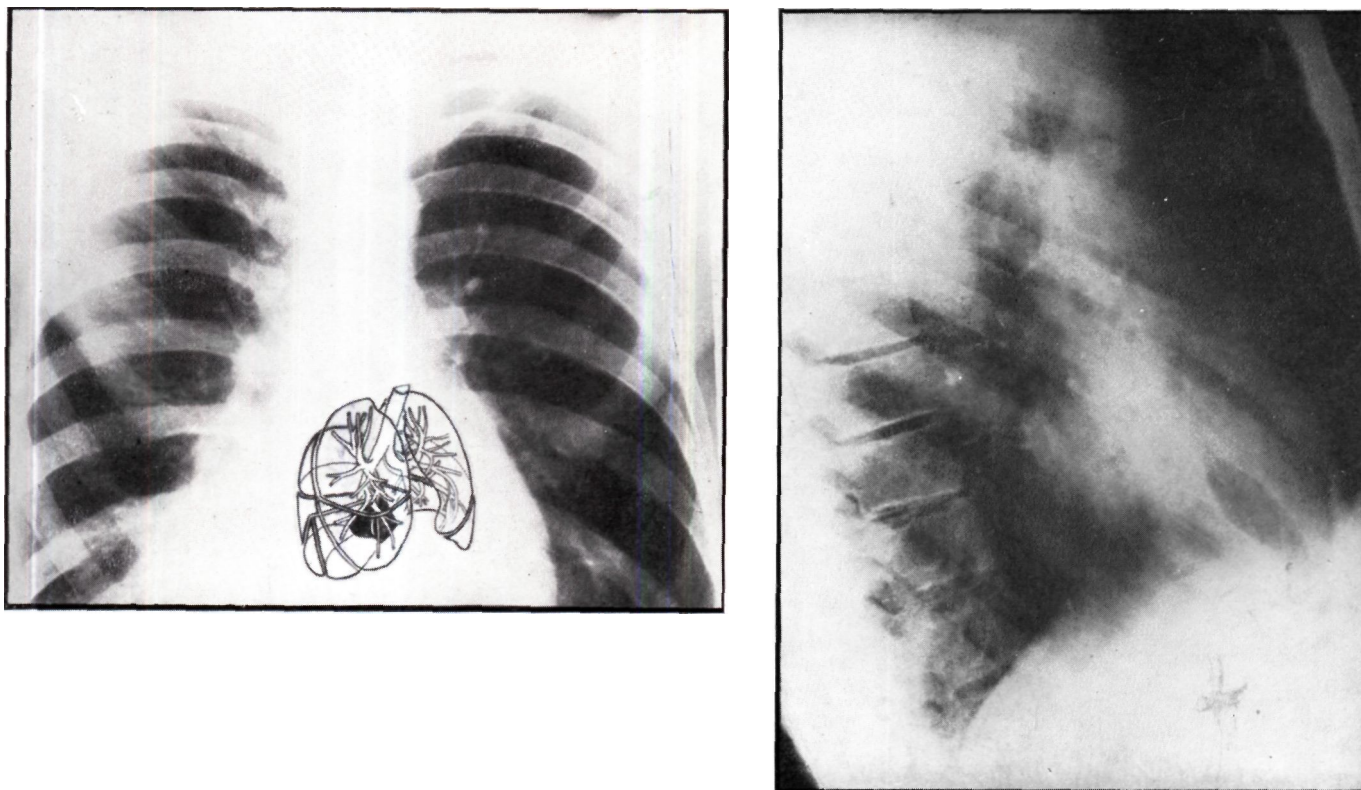


Рис. 200. На задне—переднем снимке можно видеть, что тень segmentum (basale) mediale (7) тесно прилежит к тени сердца. На боковом снимке сегмент выявляется в форме косо дорзально располагающейся тени, контур которой с вентральной стороны образует большая междолевая щель.

SEGMENTUM (BASALE) ANTERIUS (8)

Для того, чтобы не смешивать этот сегмент с аналогичным сегментом верхней доли, обыкновенно добавляют эпитет «basale». Сегментарный бронх начинается приблизительно на 1 см ниже среднедолевого бронха и идет каудально, вентрально и немного латерально. Сегмент представляет собой усеченную пирамиду, которая опирается на купол диафрагмы. Главная масса сегмента располагается латерально и в области подмышечных линий глубоко заходит вниз в sinus phrenicocostalis. Границы: вентрально — sinus phrenicocostalis и большая междолевая щель, дорзально — segmentum laterale (9). Сегмент не достигает области средостения, от которого его отделяет segmentum mediale (см. рис. 201). На сагиттальном снимке он виден сверху от высшей точки купола диафрагмы в виде почти целиком латерально располагающейся тени с нечеткими контурами. На боковых снимках он лежит в углу, образованном контурами диафрагмы и большой междолевой щелью в виде расширяющейся в дорзальном направлении зоны, дорзальная граница которой нечеткая. Выявление сегмента осложняется еще тем, что тень отчасти проецируется на тень сердца. Идентификацию облегчает то обстоятельство, что сегмент типично расположен более латерально, чем базальный медиальный сегмент (7). В этом сегменте довольно часто встречаются бронхоэктазии. Туберкулезные каверны, абсцессы и бронхоэктазии, локализующиеся в области этого сегмента, часто не поддаются никакому лечению. При заболеваниях этого сегмента в большинстве случаев приходится производить лобэктомию. Иногда удается идентифицировать

этот сегмент путем томографии, а именно в том случае, когда плоскость томограммы располагается фронтально и в нее попадает тень мозоли большой междолевой щели, отграничивающая сегмент.

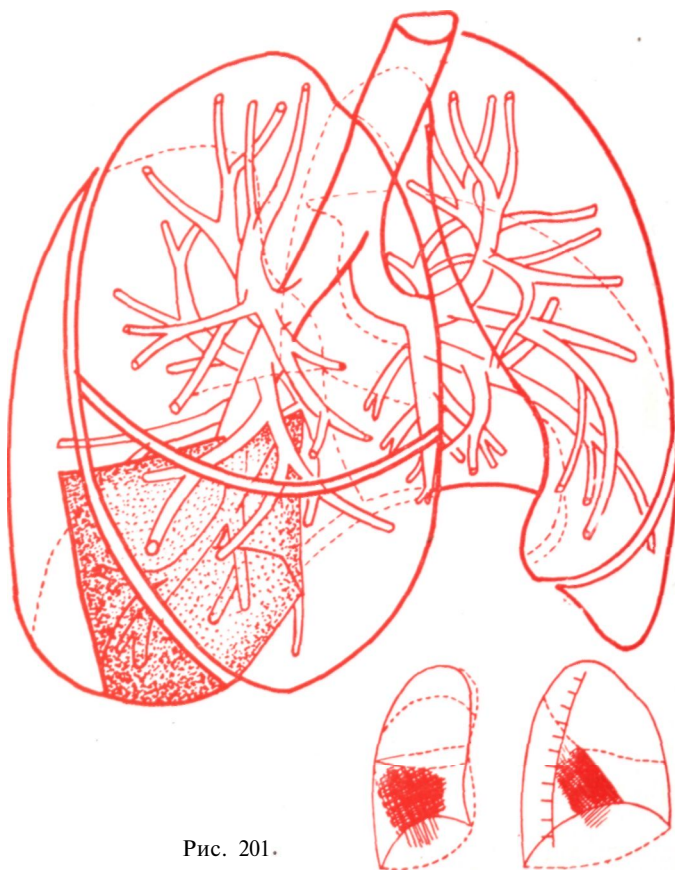


Рис. 201.

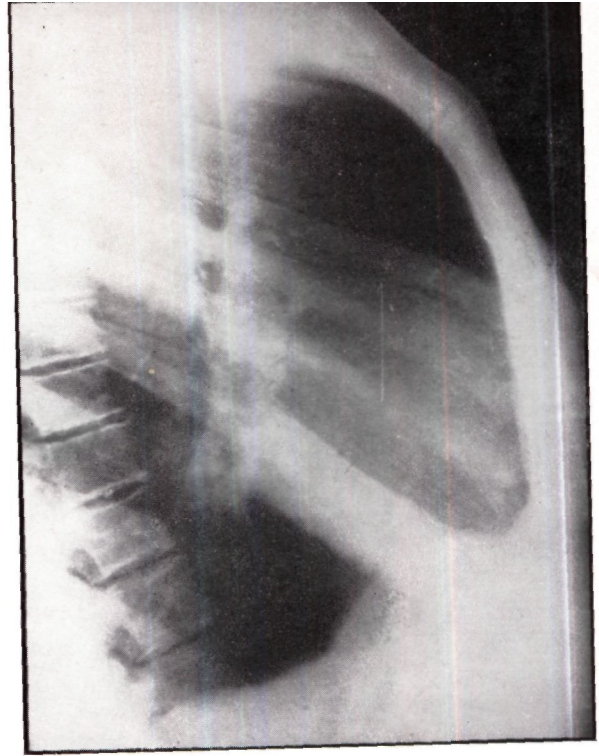
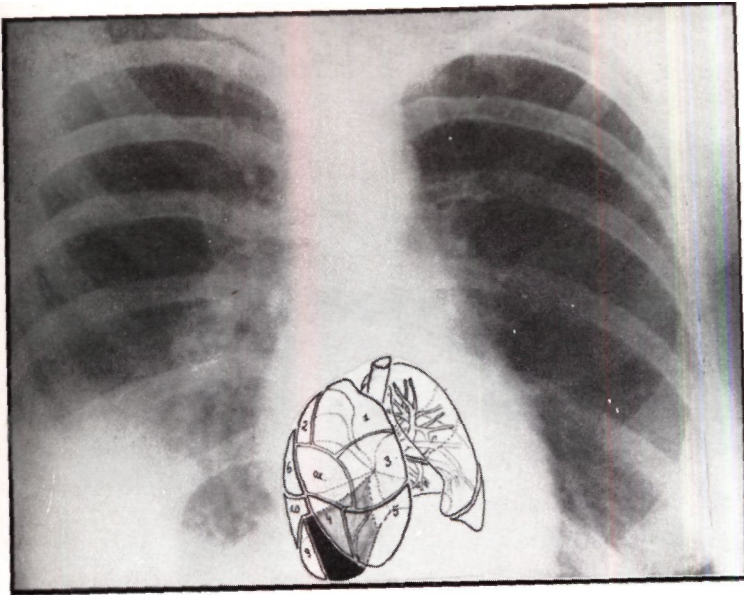


Рис. 202. На задне—переднем снимке segmentum (basale) anterius (8) располагается в латерально нижнем легочном поле. На боковом снимке его тень в вентральном направлении более ярко выражена, а в дорзальном — немного расплывчата.

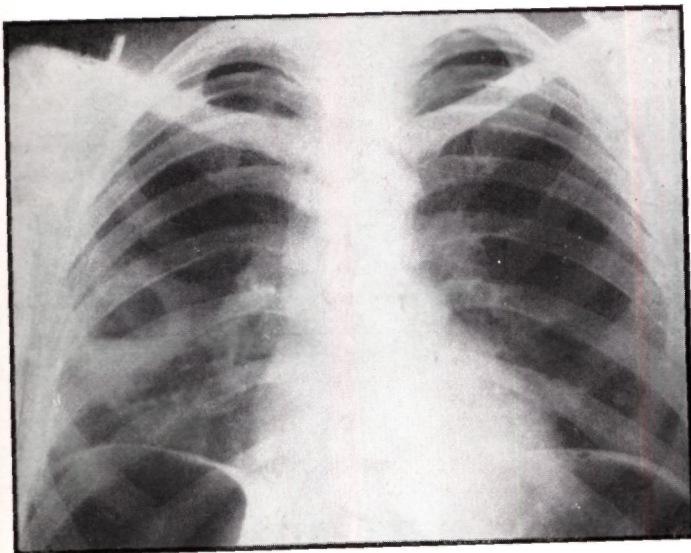


Рис. 203. На схеме и снимке хорошо видна тень каверны, находящейся в segmentum (basale) anterius.

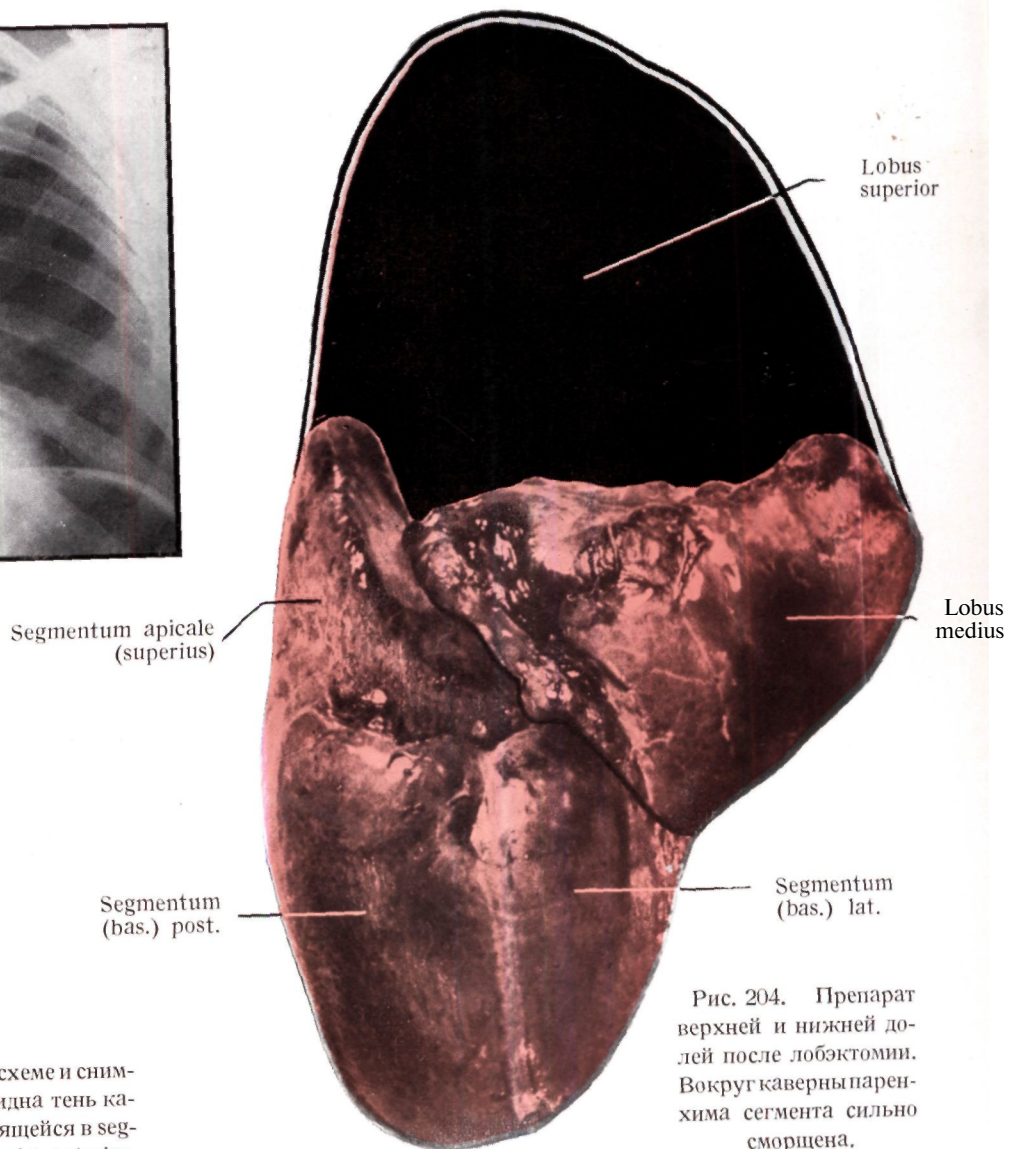


Рис. 204. Препарат верхней и нижней долей после лобэктомии. Вокруг каверны паренхима сегмента сильно сморщена.

SEGMENTUM (BASALE) LATERALE (9)



Рис. 205.

является одним из базальных сегментов, в частности самым маленьким из них. Он имеет бронх или часто несколько бронхов, тесно связанных между собой концевыми разветвлениями. Сегмент имеет форму удлиненной, деформированной пирамиды, основание которой опирается на плоскость диафрагмы (рис. 205). Границы: вентрально *segmentum anterius* (8), латерально грудная стенка на уровне 8—9-го межреберий, дорзально *segmentum posterius* (10).

На передне-задней рентгенограмме его границы нечетки и сравнительно малы, ибо он как бы вдвинут между другими сегментами. Сравнительно небольшая протяженность его тени объясняется тем, что большая часть ее покрыта тенью купола диафрагмы. На боковом снимке этот сегмент при изменении его воздушности выявляется в виде затемнения неопределенных очертаний. При рентгеноскопии в боковом положении или на боковых снимках лучше всего видна заходящая вниз, в *sinus phrenicocostalis*. Часть сегмента; это и является одним из характерных его признаков. На боковых снимках вентральная и дорзальная границы также неотчетливы; поэтому отграничить этот сегмент от соседних, особенно вентрально от него расположенных сегментов, весьма трудно. Его клиническое значение такое же, как и *segmentum anterius* (8).

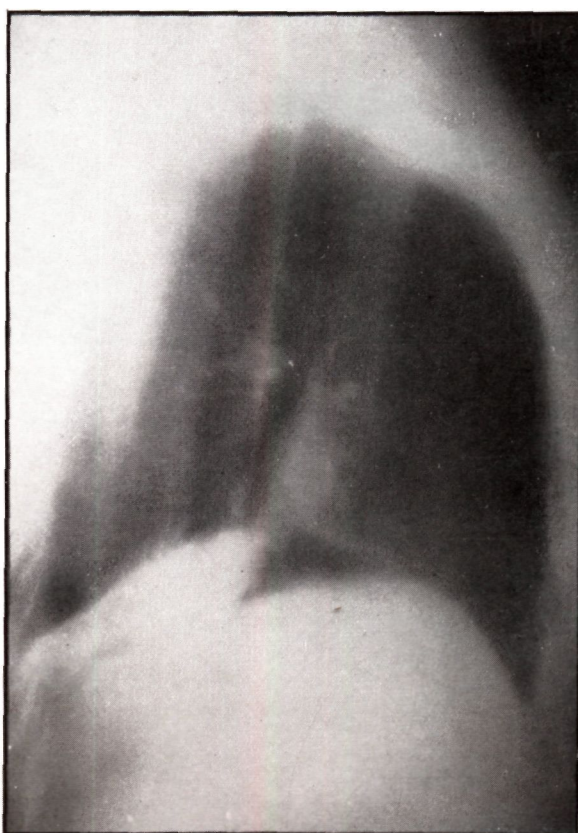
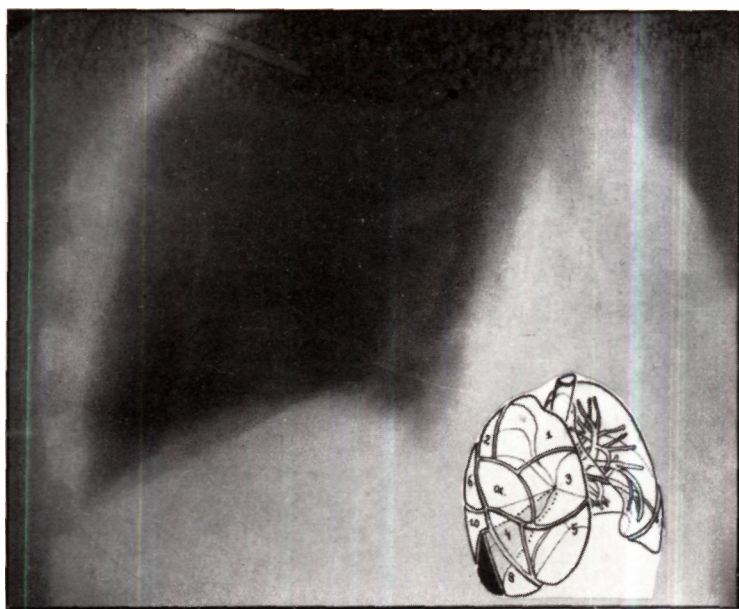


Рис. 206. На задне-переднем снимке виден гомогенно-инфильтрированный *segmentum (basale) laterale* (9). Создается впечатление, что правый купол диафрагмы стоит выше, это обусловлено ателектазом сегмента. Истинное положение выясняется при анализе боковой томограммы.

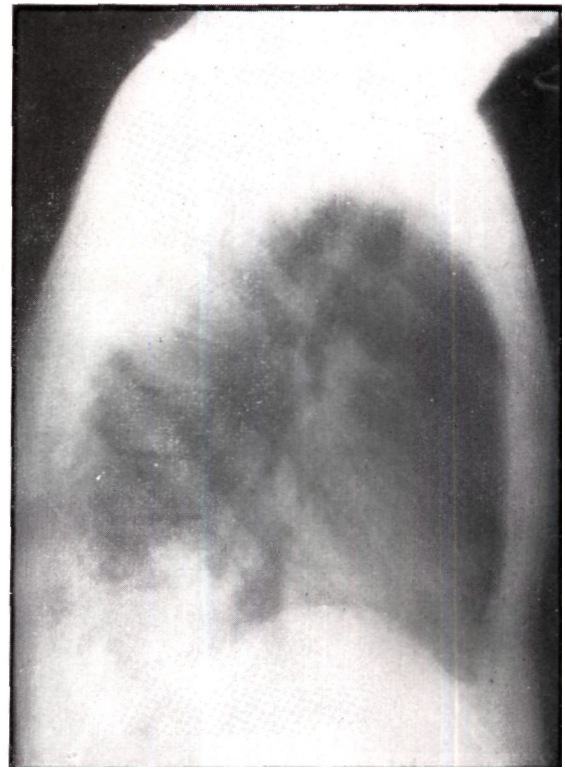
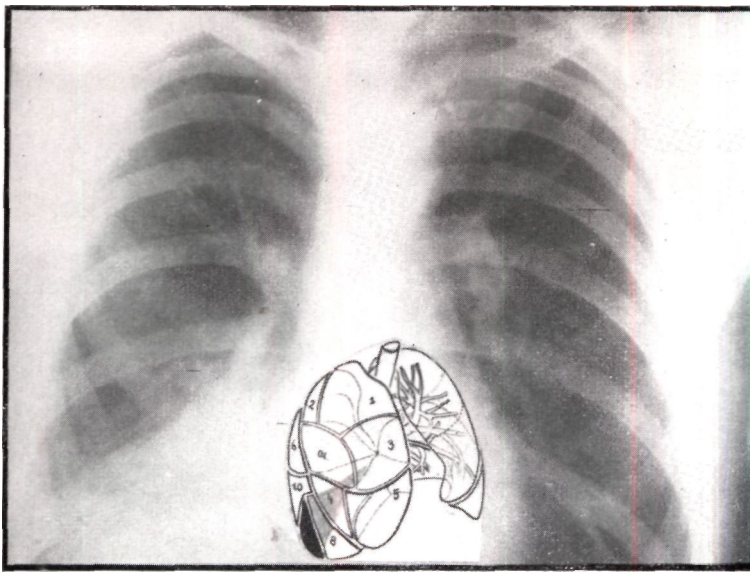


Рис. 207. Мягкий инфильтрат в segmentum (basale) laterale (9) на задне—переднем и боковом снимках.

SEGMENTUM (BASALE) POSTERIUS (10)

Самый дорзальный из базальных сегментов. Дренажирующими бронхами служат состоящие из нескольких частей дорзо-базальные концевые разветвления. Верхнюю часть этого сегмента некоторые авторы обозначают как подсегмент, а именно «segmentum subapicale», или «dorsale II» (К а ш а и). К нему прилежат segmentum apicale (6); последний располагается над segmentum posterius, так сказать, в виде балкона. По форме сегмент подобен segmentum laterale (9), от которого его трудно дифференцировать, идентификация облегчается тем, что он расположен дорзальнее всех сегментов. Границы: дорзально — segmentum laterale (9); в области задней подмышечной линии на уровне 10-го межреберья — грудная стенка; медиастинально-паравертебральный синус вместе с позвоночным столбом, краниально — segmentum apicale (6). Границы очень вариабильны. На сагиттальном снимке его тень напоминает тень segmentum laterale (9); на боковых снимках или на томограммах отчетливо видно, что его тень простирается вдоль дорзальной плоскости и дальше. Рентгенологически не всегда удается отличить его от segmentum laterale. На томограммах, как правило, хорошо видна его клиновидная тень, входящая в дорзальный синус. На расположение и форму этого сегмента большое влияние оказывает высота стояния диафрагмы. Клиническое значение такое же, как и остальных базальных сегментов.

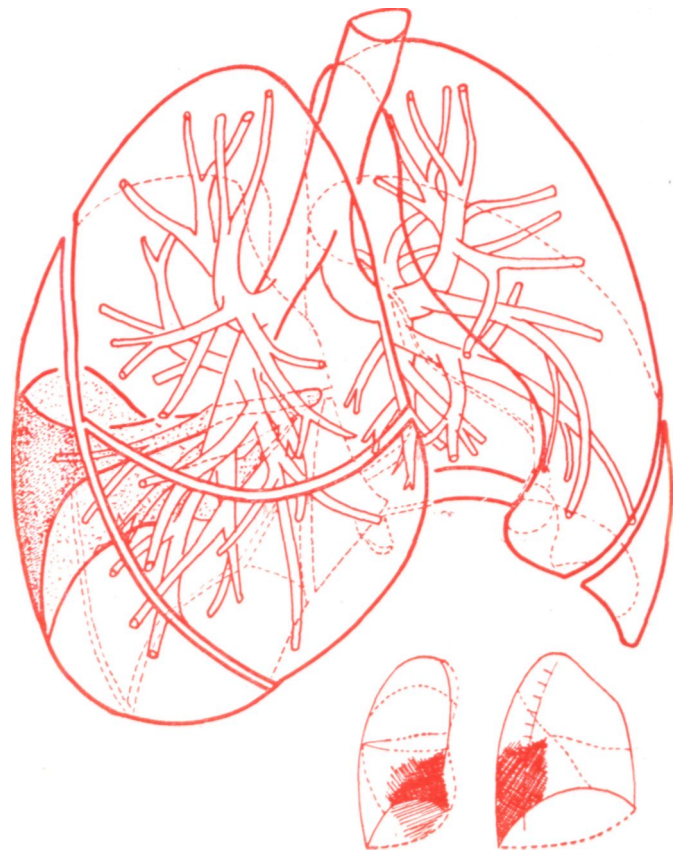


Рис. 208.

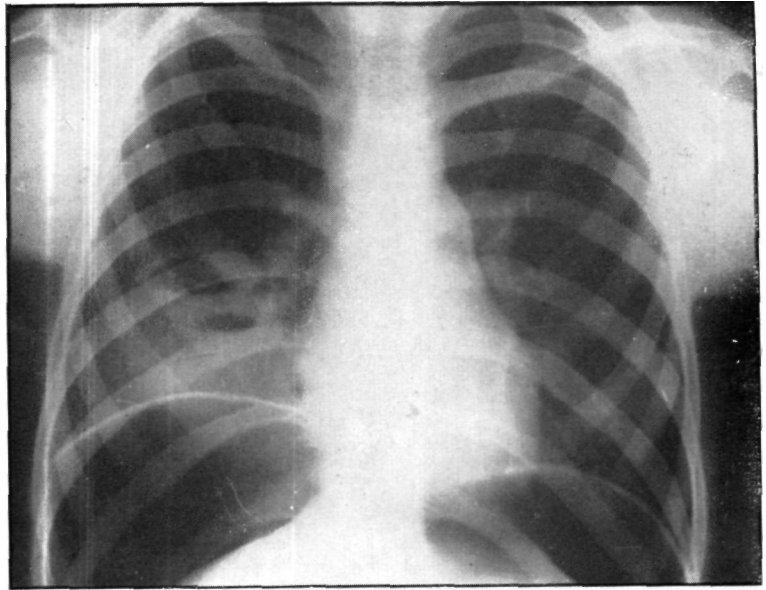
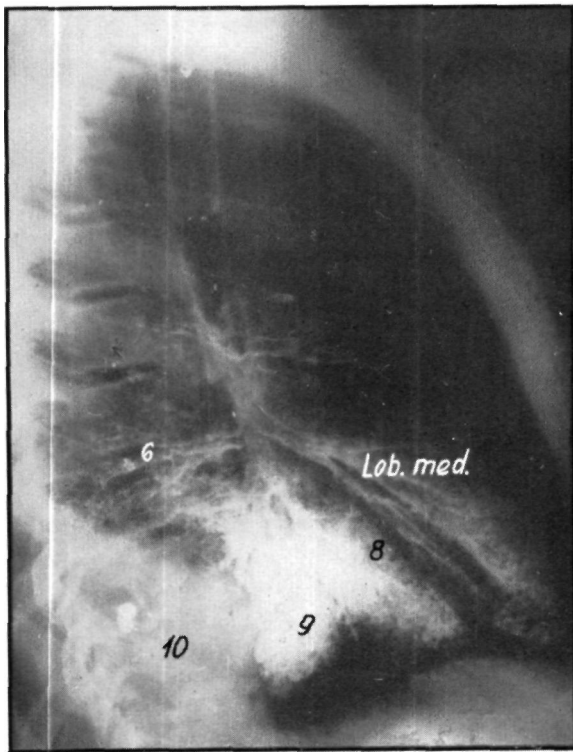


Рис. 209. Рентгенограмма абсцесса в *segmentum bas. posterius* (10). На боковой бронхограмме видна полная obturация сегментарного бронха, туда не удалось ввести контрастного вещества. Хорошо заполнены *segmentum laterale* (9) и *anteriorius* (8) располагающиеся вентрально от *segmentum bas. posterius* (случай проф. Гэргеньи).

СЕГМЕНТЫ ЛЕВОЙ ВЕРХНЕЙ ДОЛИ (*Lobus superior sinister*)

Ввиду своеобразного отношения левой верхней доли к языковой части К а ш ш а и метко назвал ее «долевой культей». В связи с особенностями расположения левой верхней доли сегменты 1 и 2 иногда обозначают общим названием — «*segmentum apico-posterius*». Уже упоминалось, что мы рассматриваем сегменты в связи с бронхами, так как особенности первых обусловлены положением и ходом последних. Поэтому мы и описываем в левой верхней доле отдельно *segmentum apicale* (1) и *segmentum posterius* (2).

В левой верхней доле различают следующие сегменты :

- 1) *segmentum apicale* (1),
- 2) *segmentum posterius* (2),
- 3) *segmentum anteriorius* (3).

При описании долей левого легкого мы придерживаемся представлений Кашшаи, который рассматривал верхнюю долю как долевую культю, а *lingula* как среднюю долю левого легкого. Мы считаем излишним обсуждать сегменты левого легкого так же подробно, как правого, и ограничимся тем, что приведем различия между соответствующими сегментами обеих сторон. В отношении верхней доли следует дополнительно сказать, что в связи с меньшим объемом левого легкого по сравнению с правым, левая верхняя доля

его меньше и менее дифференцирована, чем правая. В международной номенклатуре в левом легком также не различают так называемого подмышечного сегмента. Однако в клинической практике нередко встречаются и в левом легком локализованные изменения в *subsegmentum axillare*. Поэтому кажется обоснованной мысль Кашшаи выделить этот подсегмент в самостоятельный сегмент также и на левой стороне. *Segmentum apicale* (1), который многие авторы считают подсегментом, в общем меньше, чем соответствующий правый ; часто его морфологически не удается отдифференцировать от *segmentum posterius* (2). Согласно подразделению Б р о к к а, в левой верхней доле имеются три сегмента ; в противоположность ему Т е м п л е — Э в а н с и Д ж э к с о н — Г у б е р соединяют эти сегменты под названием «*segmentum apico-posterius*». На основании подробного исследования бронхиальной системы и нашего клинического опыта объединение этих двух сегментов нам кажется обоснованным. *Segmentum anteriorius* (3) в отличие от *segmentum apicale* (1) простирается на левой стороне выше, чем на правой ; нередко он простирается также глубоко вниз в направлении *lingula*.

Границы долевой культы в общем и целом идентичны с границами правой верхней доли. Только нижняя граница находится краниальнее, приближи-

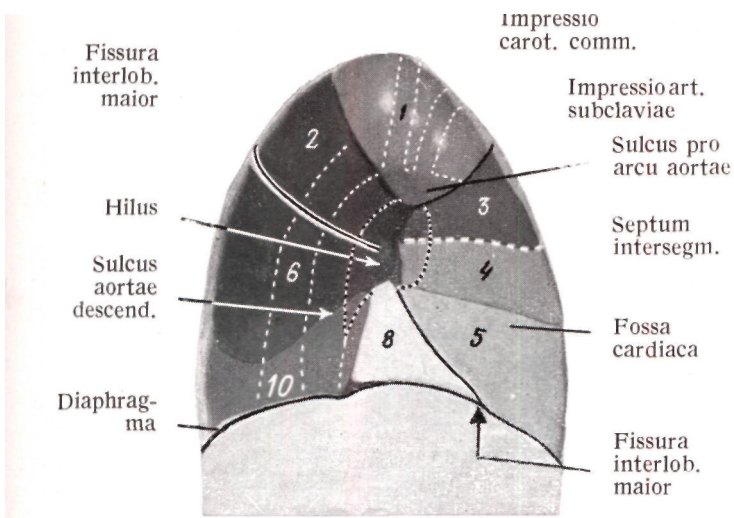


Рис. 210. Сегментарная модель левого легкого, вид с медиастинальной поверхности.

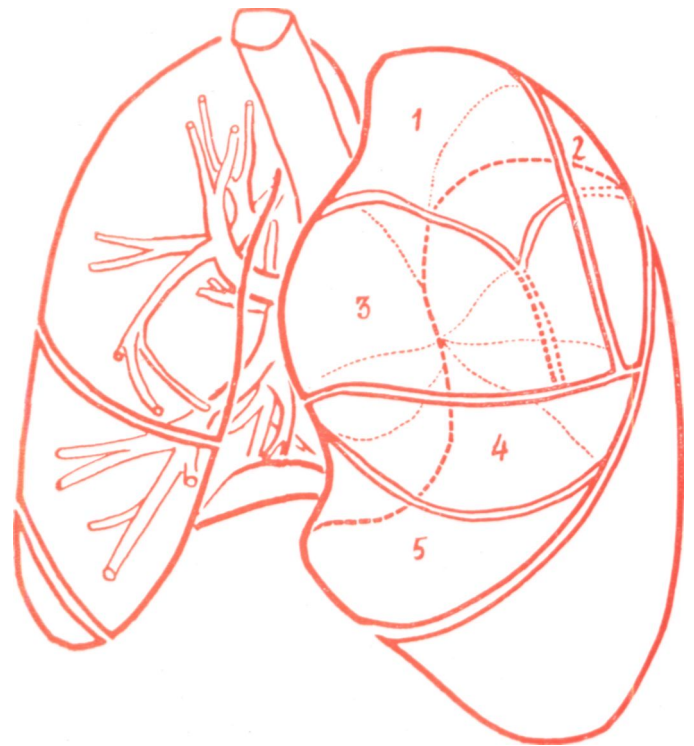


Рис. 211. Схематическое изображение сегментов левой верхней доли, во II. косом положении, несколько сверху.

тельно на полширины ребра. На вентральной поверхности границей служит IV ребро. На медиастинальной поверхности левого легкого отчетливо выражены борозды больших сосудов — «Sulcus pro arcu aortae». Ворота левого легкого располагаются приблизительно на 1—2 см каудальнее, чем правого, ввиду чего сегменты верхней доли, или долевого культи, несколько удлиненны.

Что касается заболеваний левой верхней доли, то ателектаз, вызванный обтурацией бронха, и локализованная бронхоэктазия в области того или иного сегмента наблюдаются здесь чаще, чем в правой верх-

ней доле. Бронхи левой верхней доли длиннее и имеют более сложный ход, чем правой верхней доли. Этим и объясняется то обстоятельство, что слева бронхи чаще подвергаются обтурации при поражении лимфатических узлов.

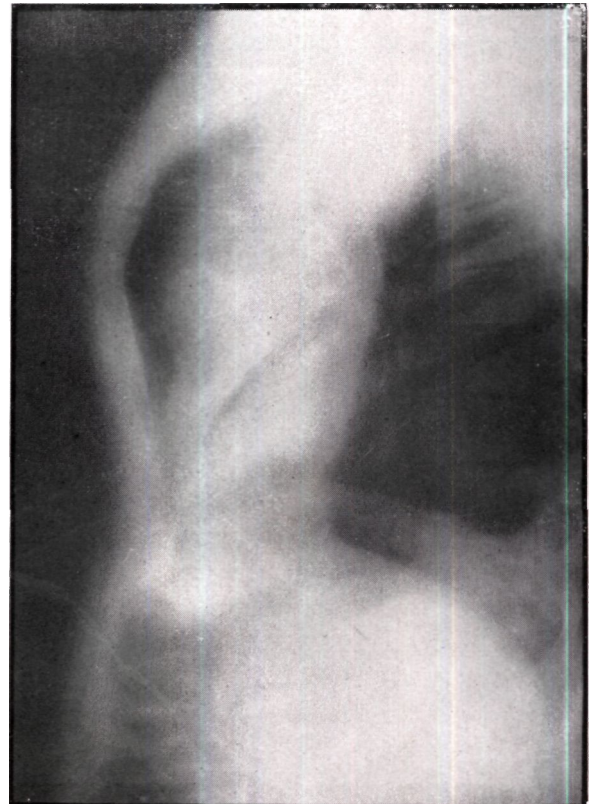
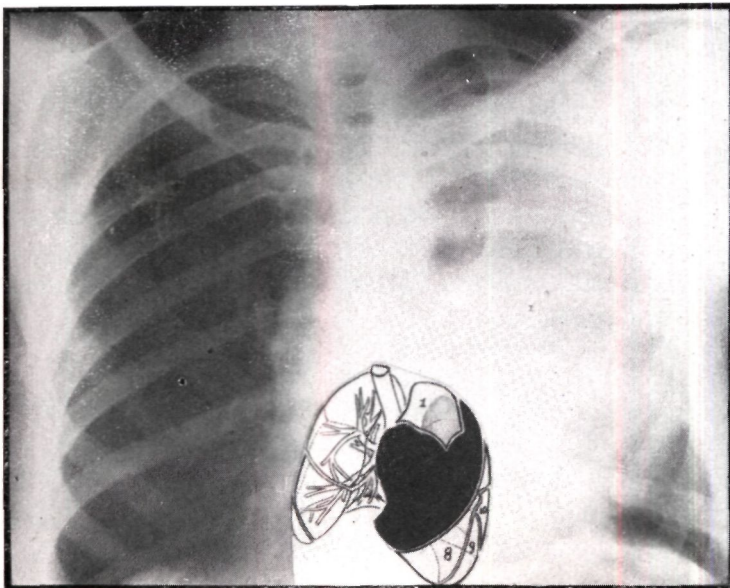


Рис. 212. На двух рентгенограммах хорошо видны инфильтрированные левая верхняя доля и lingula, за исключением segmentum apicale (1). Воздушная ткань segmentum apicale (1) прикрывается отчасти мешающей тенью плечевого пояса; он виден ясно только на задне—переднем снимке.

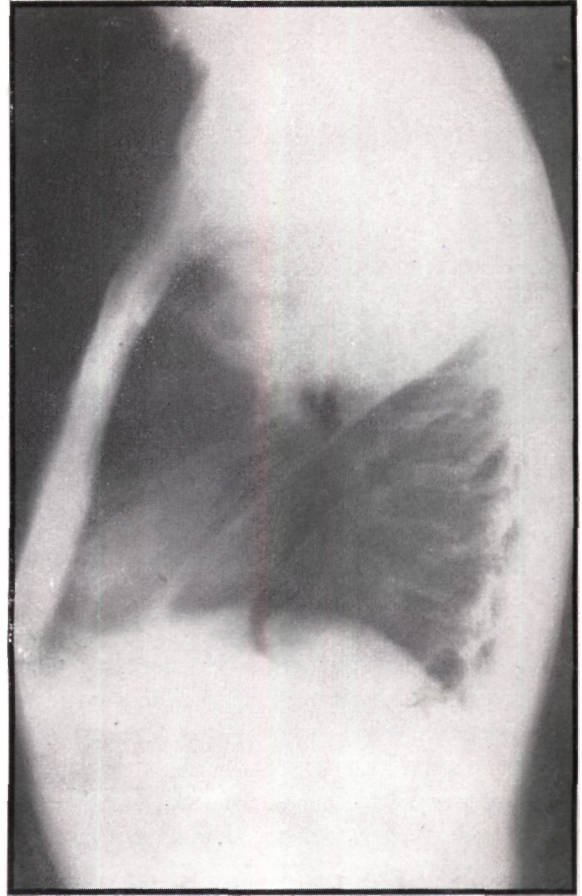
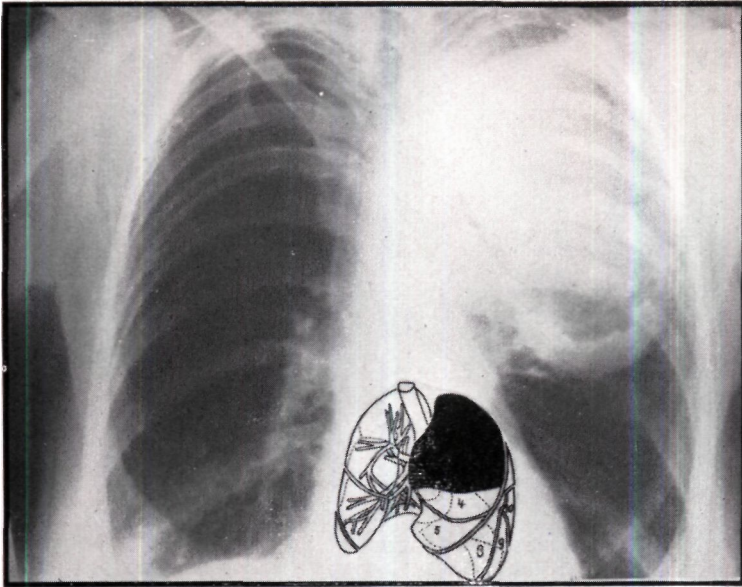


Рис. 213. На обоих снимках видна гомогенная инфильтрация сегментов левой верхней доли. Lingula воздушная.

SEGMENTUM (SUBSEGMENTUM) APICALE (1)

Для обозначения этого сегмента также применяются термины : «apicale anterius». В главе, посвященной учению о бронхах, уже обсуждались связи между бронхом, идущим к этому сегменту, и бронхом, направляющимся к segmentum posterius (2). Сегмент

является постоянным, его положение соответствует положению правого апикального сегмента. Вследствие большой протяженности segmentum anterius (3) его вентральная граница обычно проходит несколько выше, однако направленная к воротам легкого верхушка сегмента заходит глубоко вниз (рис. 214). Выявляемые рентгенологически изолированные поражения этого сегмента не отличаются от поражений соответствующего правого сегмента. На боковом снимке довольно трудно исключить наслаившуюся тень плечевого пояса ; поэтому для изолированного исследования сегмента практически лучше пользоваться томографией.



Рис. 214.

SEGMENTUM (SUBSEGMENTUM) POSTERIUS (2)

Синонимы «apico-posterius» и «subapicale» также указывают на положение сегмента. Если речь идет о самостоятельном сегменте, то его форма, объем и положение тождественны форме, объему и положению, соответствующего правого сегмента, с той лишь разницей, что его граница продолжается в базальном направлении, а также к области подмышечного подсегмента. В главе, посвященной бронхологии, уже подробно излагалось, что бронх этого сегмента начинается одним стволом с бронхом segmentum apicale (1). На типичных боковых рентгенограммах (справа нао) виден его прилежащий к междолевой щели

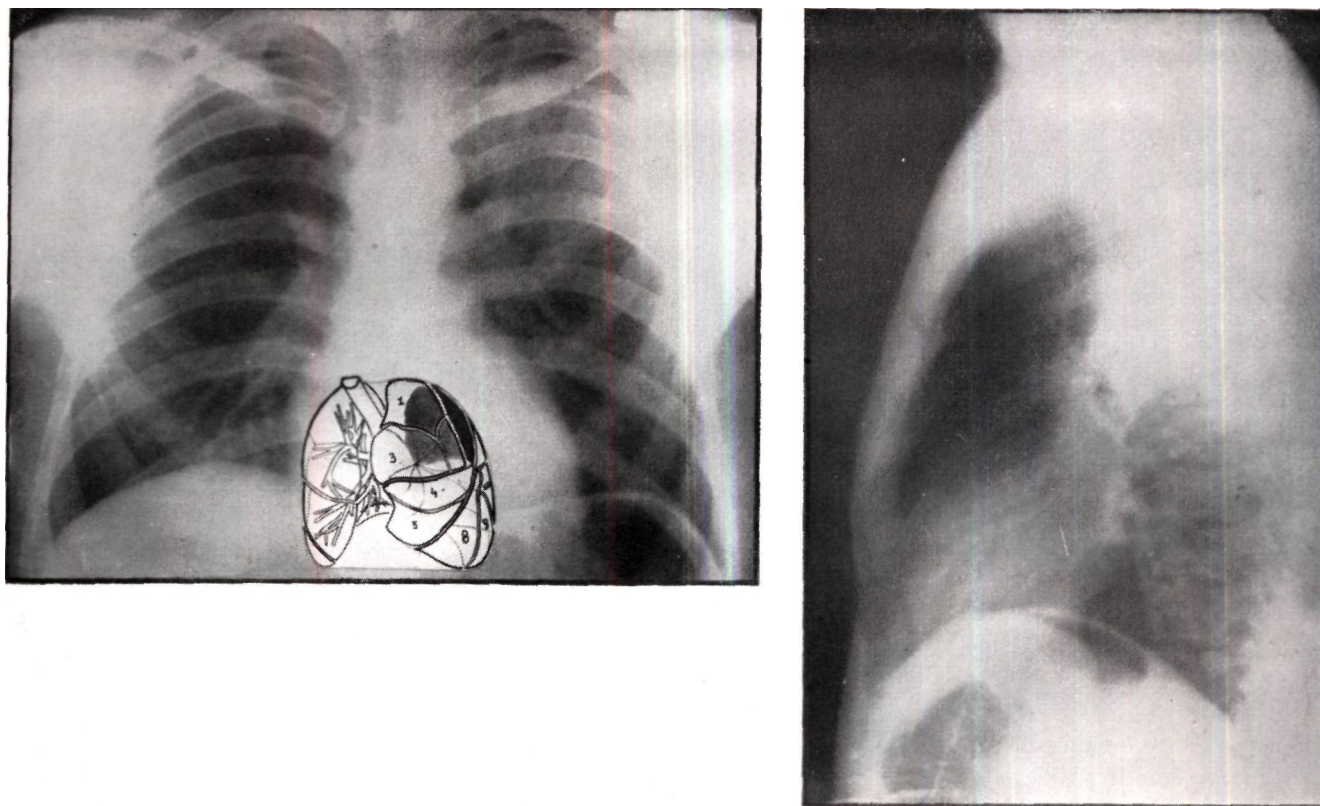


Рис. 215. Изолированный ателектаз левого segmentum posterius (2) у взрослого. На боковом снимке ясно видны области расположения и распространения сегмента.

длинный край; особенно отчетливо он виден при наличии междолевого процесса или при распространении процесса также и на подмышечный подсегмент. Частота поражения туберкулезом левого заднего сегмента также довольно высока. Ранние туберкулезные изменения большей частью локализуются именно в этом сегменте. Причины этого приведены при рассмотрении соответствующего правого сегмента. Рентгенологическая картина этого сегмента аналогична картине соответствующего правого сегмента.

SEGMENTIUM ANTERIUS (3)

Обычно применяемый эпитет «pectorale» служит для указания локализации сегмента. Положение и неправильная форма сегмента изображены на схеме (рис.216). По существу, он не отличается от соответствующего правого сегмента. На базальной стороне он не ограничен щелью. При вскрытии или же при операции сегмент легко отделяется от соседних по тонким межсегментарным перегородкам.

При заболеваниях, локализующихся в области этого сегмента, получается отчетливая тень. Левый сегмент простирается в дорзальном направлении дальше, чем соответствующий правый. Рентгенологически он выглядит так же, как и аналогичный сегмент с правой стороны. Ввиду того, что верхняя граница выражена менее отчетливо, то при боковом исследовании вентральная плоскость находится в непосредственной близости к грудной стенке.

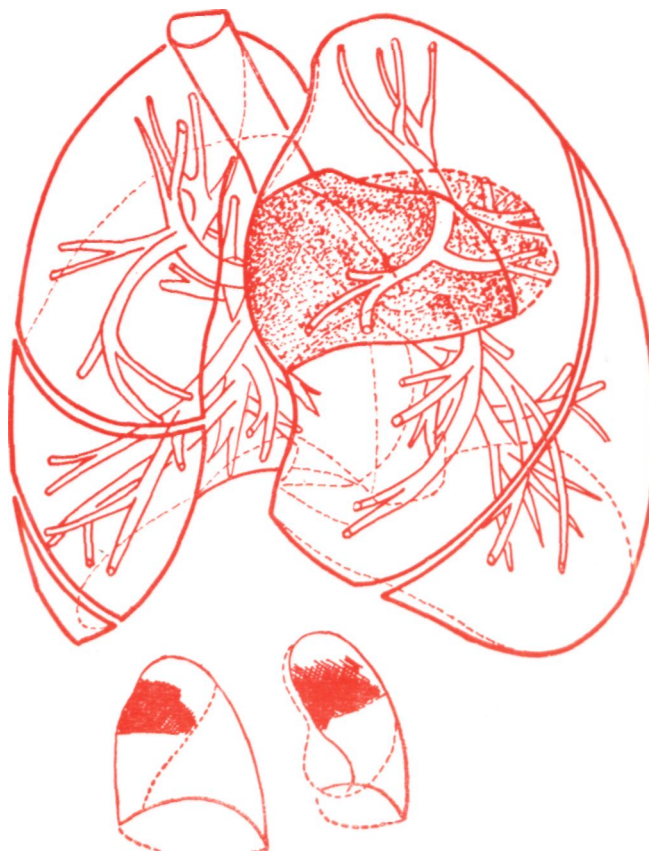


Рис. 216.

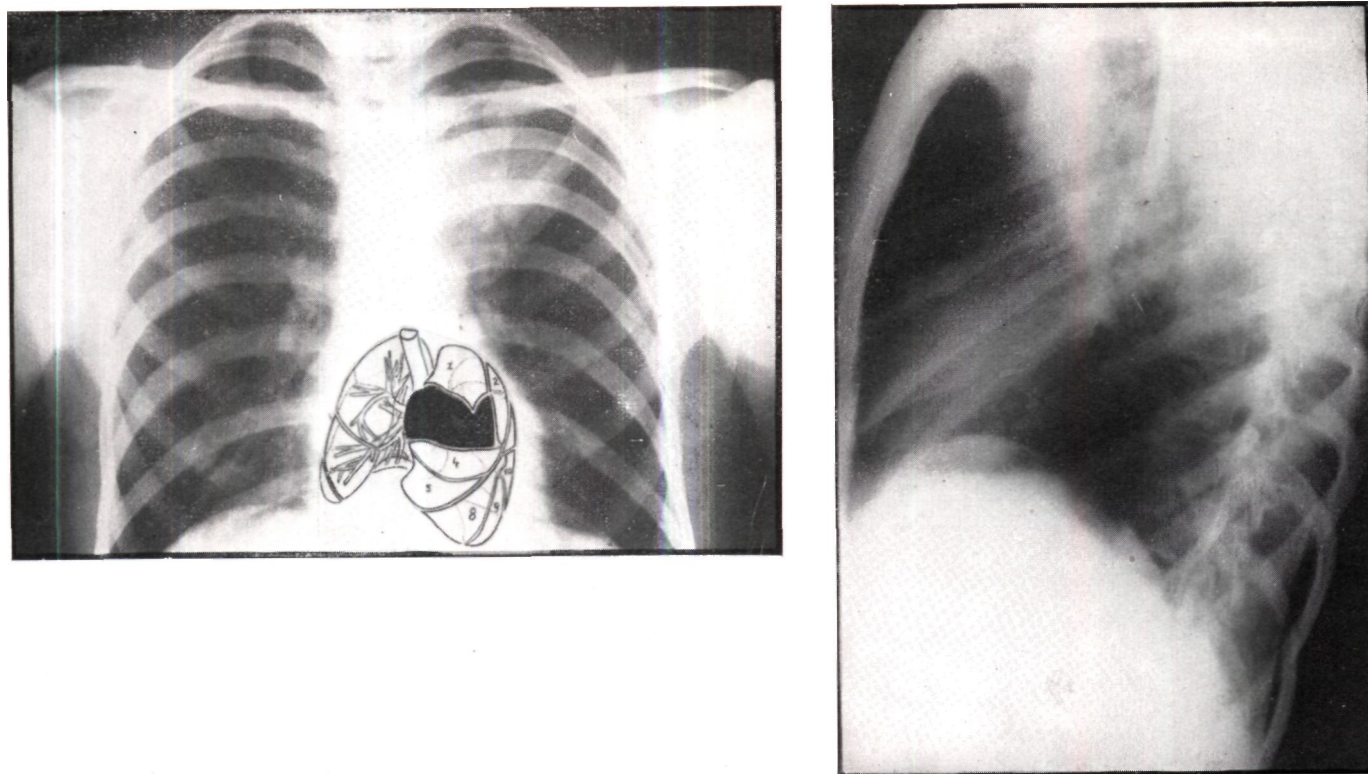


Рис. 217. Обзорный задне—передний снимок и боковая томограмма. Иллюстрирующие инфильтрацию левого segmentum anterius (3). Четко видны область расположения распространения сегмента.

ЯЗЫЧКОВАЯ ЧАСТЬ ВЕРХНЕЙ ДОЛИ (lingula)

Как с клинической, так и с эмбриологической точек зрения целесообразно рассматривать lingula как левую недоразвитую среднюю долю. Согласно данным Тешендорфа, встречаются случаи существования

трех самостоятельных долей в левом легком : «В рентгенологической литературе редко упоминают о трехдольчатости левого легкого ; анатом же встречается с этим сплошь и рядом». Этому утверждению соответствует также и расположение lingula, которое в общем и целом соответствует расположению правой средней доли.

Объем lingula гораздо меньше, чем объем правой средней доли, так как левый желудочек сердца глубоко вдается в область легочной ткани, преимущественно в область lingula, в связи с чем образуется fossa cardiaca sinistra. Подобно тому, как базальные сегменты заходят в область sinus phrenicocostalis, вентральная часть lingula в виде тонкой пластинки проходит вниз между перикардом и грудной стенкой (рис. 218). Границы : в отличие от правой средней доли верхняя граница находится гораздо выше правой малой междолевой щели ; зато основание располагается на куполе диафрагмы на меньшем протяжении, чем основание правой средней доли : базальные части lingula, так сказать, вытесняются прилегающим к диафрагме сердцем.

Lingula состоит из двух сегментов :

- 1) Segmentum superius (4),
- 2) Segmentum inferius (5).

В отношении характера, роли и формы оба сегмента почти полностью соответствуют двум сегментам правой средней доли.



Рис. 218.

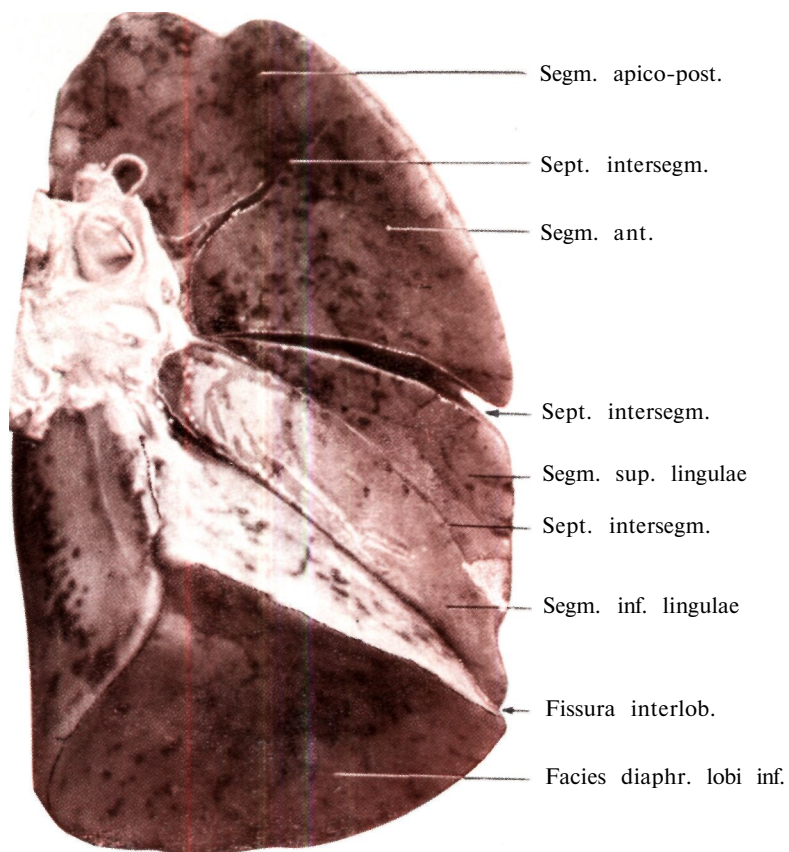


Рис. 219. На препарате легкого 6-летнего ребенка с медиастинальной поверхности хорошо видны межсегментарные щели и lingula.

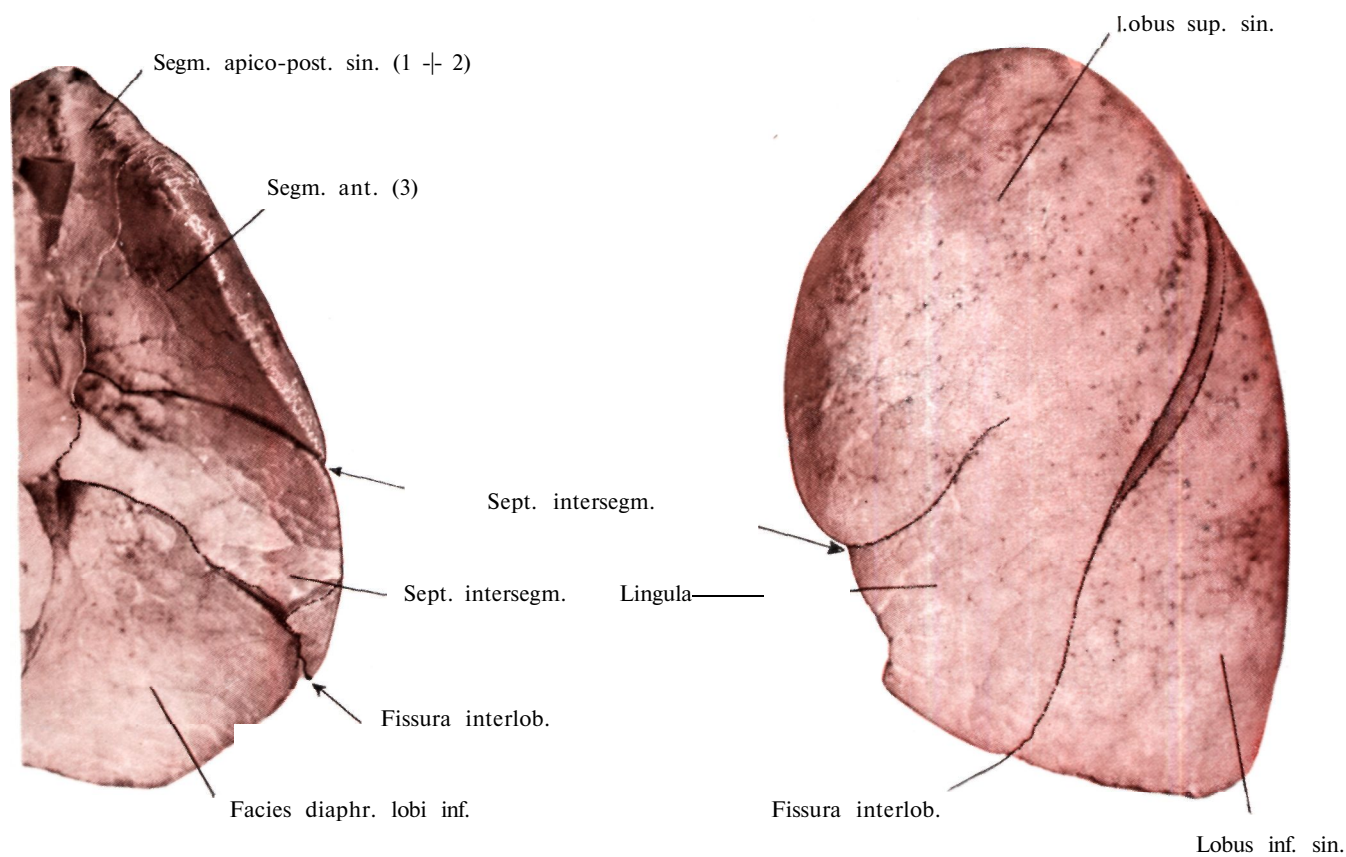


Рис. 220. На фотоснимке левого легкого видны разделенные межсегментарные щели и сегменты lingula.

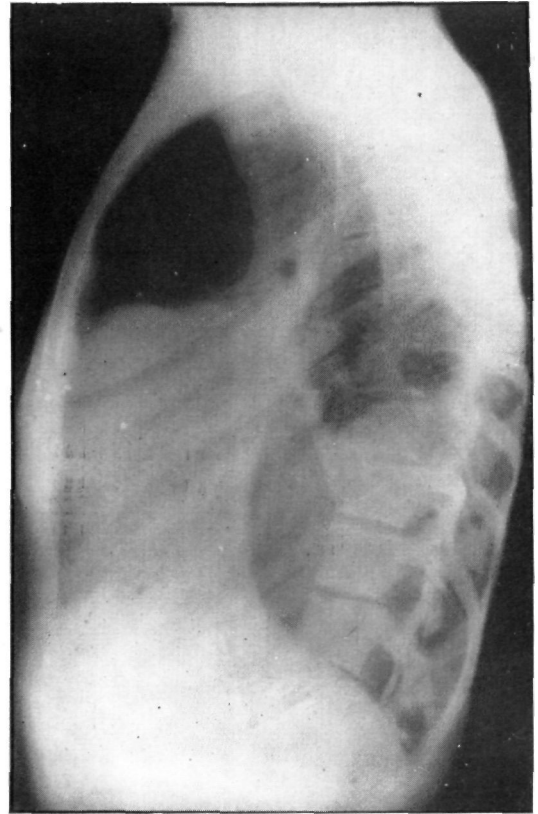
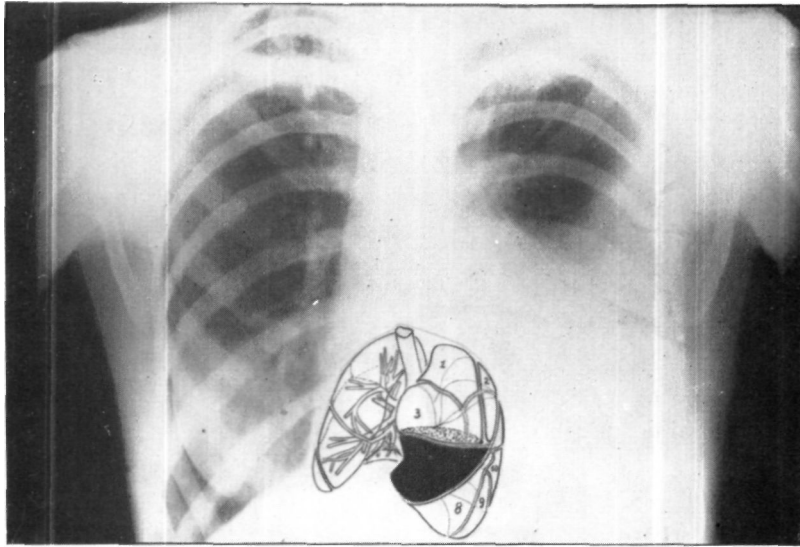


Рис. 221. Уплотнение *lingula*. Вследствие сопутствующего плеврита исчез левый *sinus phrenicocostalis*. Топический диагноз и в этом случае был поставлен лишь при помощи бокового снимка.

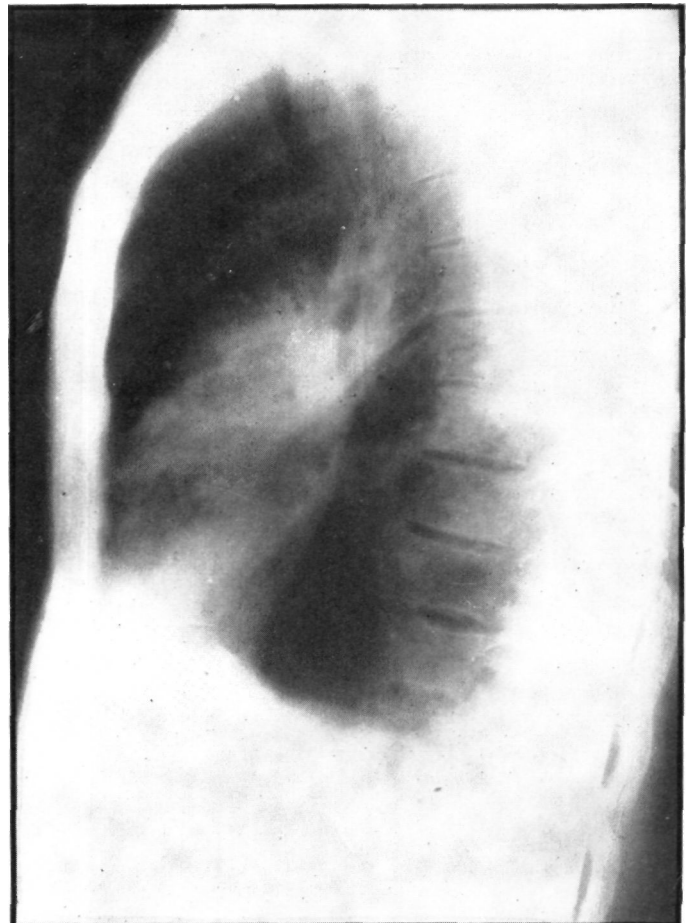
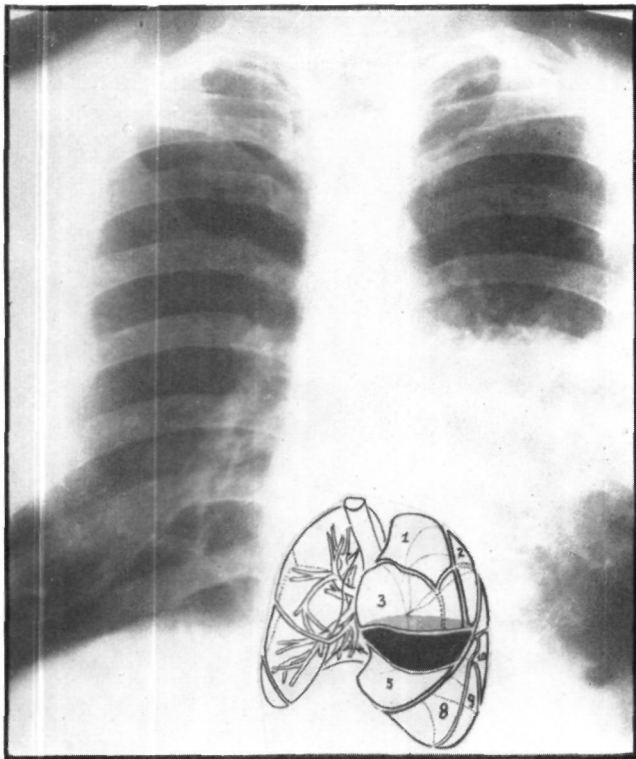
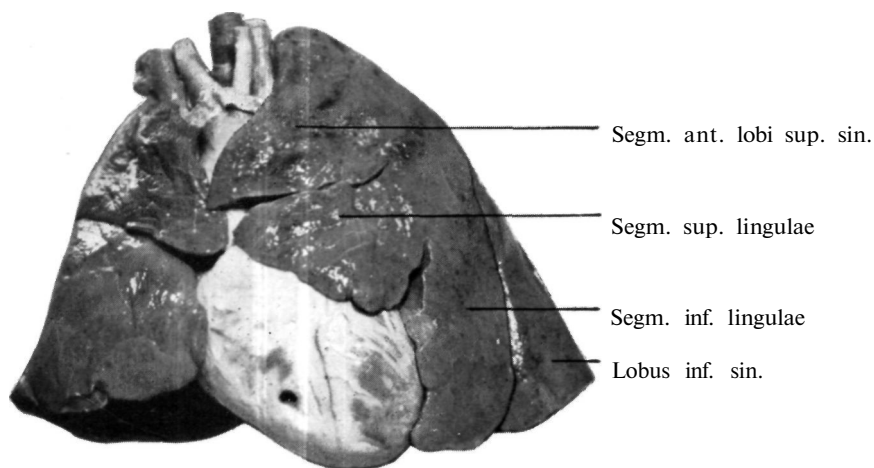


Рис. 222. *Segmentum superius* (4) *lingulae* сильно инфильтрирован. Случай представляет интерес как редкий пример распространения патологического процесса лишь на один сегмент лингулы. На задне—переднем снимке инфильтрат выявляется в виде «парагиллярной» тени, которая, однако, в базальных частях не изменяет контуров сердца. На боковом снимке она находится на междолевой линии.

Рис. 223. На легочно-сердечном препарате левая верхняя доля расчленена на сегменты. Располагающуюся между *segm. ant. (3)* и *lingula* межсегментарную щель удалось на протяжении 15 см отделить без повреждения альвеол. Отделение сегментов *lingula* в вентральном направлении оказалось возможным лишь на более коротком расстоянии, а в медиастинальном направлении полностью до корня легкого.



SEGMENTUM SUPERIUS (4), SEGMENTUM INFERIUS (5)

Эти сегменты отчетливо различимы как бронхоскопически, так и анатомически, а между тем клиническая и рентгенологическая дифференциация трудна; оба сегмента обычно поражаются одновременно. Рентгенологически получить изолированное изображение каждого из этих сегментов в настоящее время невозможно.

Чаще всего можно видеть, что они отделены

от (3) *segmentum anterius* межсегментарной щелью, которая ясно видна при патологических сегментарных процессах. При поражениях *lingula*, дающих на рентгенограмме тень, часто можно установить, что тень *lingula* ограничена междолевой щелью в виде резкой линии. Эту характерную резкую каудальную границу можно довольно хорошо видеть как на задне-передних, так и на боковых снимках.

СЕГМЕНТЫ ЛЕВОЙ НИЖНЕЙ ДОЛИ (*Lobus inferior sinister*)

Все, что сказано в отношении правой нижней доли, почти полностью можно отнести и к левой нижней доле. Существенная разница состоит в том, что левый *bronchus basalis medialis* (7), по Бойдену, в 87% случаев возникает общим стволом с *bronchus basalis anterior* (8). Число, форма и обозначение сегментов вполне тождественны с числом, формой и обоз-

начением сегментов правой нижней доли (рис. 224). Мельников и Брокк подробно исследовали анатомию этой доли. Из рассмотрения положения левой верхней доли *lingula* следует, что на дорзальной стороне «верхушка» левой нижней доли располагается выше, чем справа. Левый интрадолевой бронх, идущий в дорзо-каудальном направлении, также начинается выше и является более длинным, чем правый. Большинство авторов склонны рассматривать 9 и 10-й сегменты левой нижней доли как один сегмент.

После подробного описания сегментов нам кажется излишним рассматривать вопрос о том, как располагаются интересующие нас больше всего части плевры в междолевых щелях; мы уже останавливались на этом при описании отдельных сегментов, указывая попутно и на то, где и каким образом соседние сегменты — как на левой, так и на правой сторонах — граничат с плевральными участками междолевых щелей.

Следует еще отметить, что междолевые щели отличаются известной вариабильностью, которая в первую очередь обусловлена общей формой легкого или грудной клетки.

Расположение и протяженность междолевых щелей, находящихся между отдельными добавочными долями, определяется вариантами объема или формы отдельных долей.

Наблюдаемые в норме тени плевры уже подробно рассматривались при изложении междолевых щелей.

В заключение главы о сегментах необходимо еще упомянуть, что даже в самых трудных случаях боковые

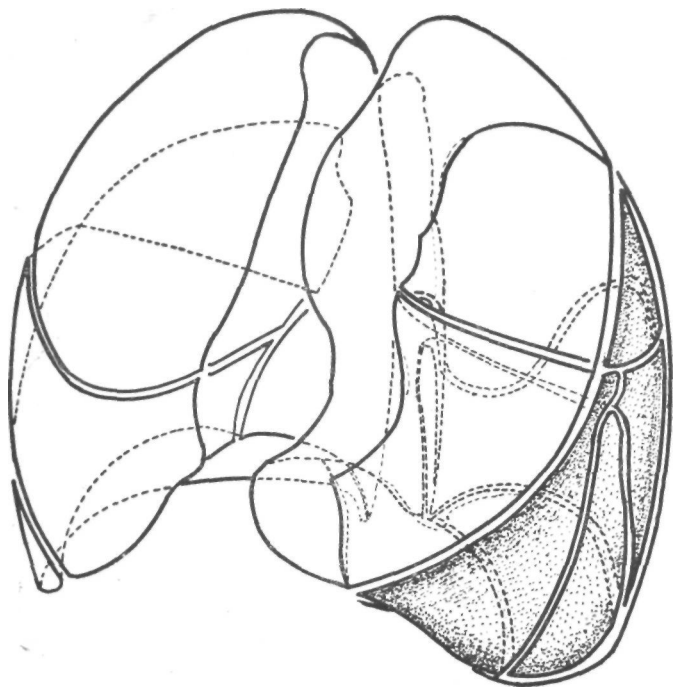


Рис. 224. Сегменты левой нижней доли.

томограммы почти с полной достоверностью позволяют установить, в каком сегменте локализуется данный процесс и распространяется ли он на один или на несколько сегментов. Наш опыт показал, что томо-

графия является отличным методом исследования. Конечно, при цирротических процессах типичное расположение сегментов и долей существенно изменяется.

Большую часть сегментарных снимков мы получили от доктора Д. Хэсса, которому мы выражаем здесь свою глубокую благодарность.

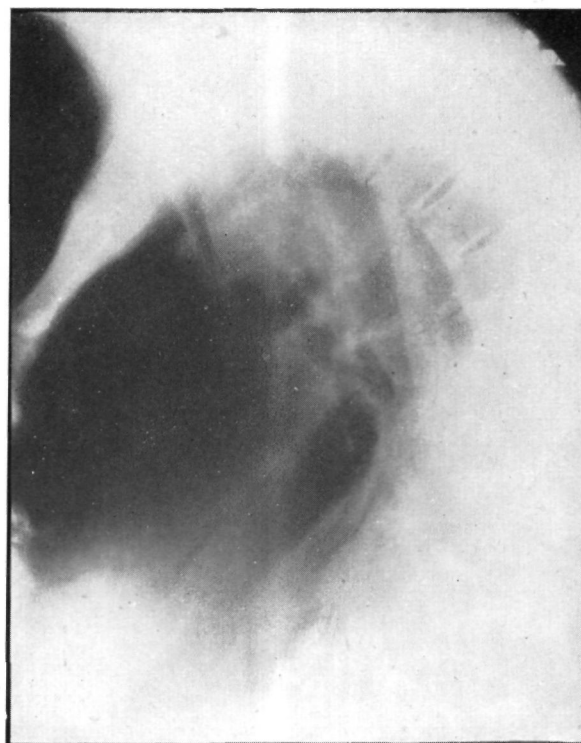
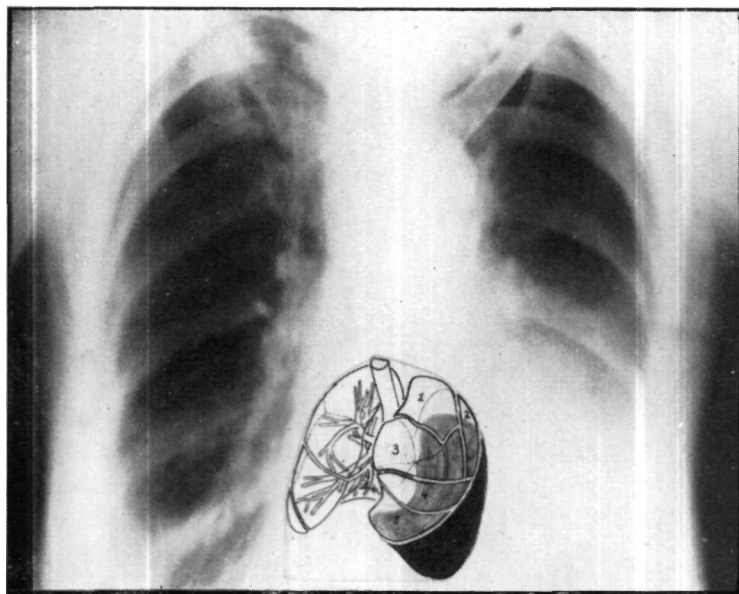


Рис. 225. Из-за поражения левой нижней доли, сопровождающегося уплотнением, на рентгенограммах хорошо видно ее положение и распространение.

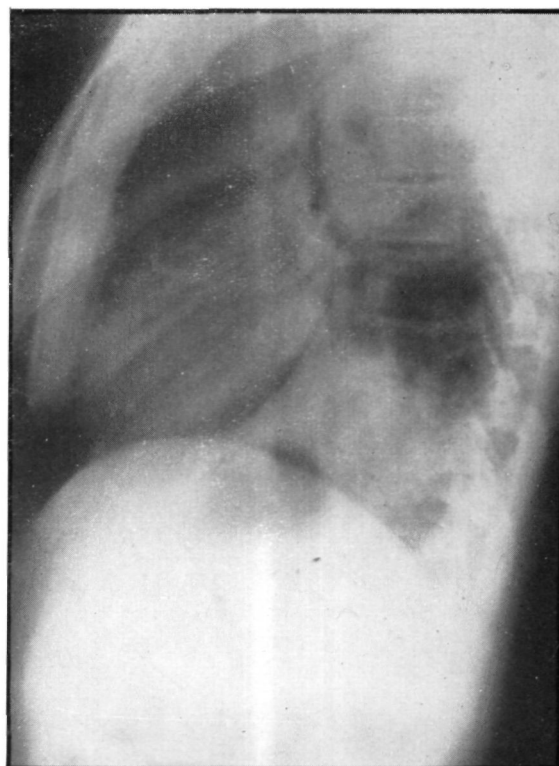
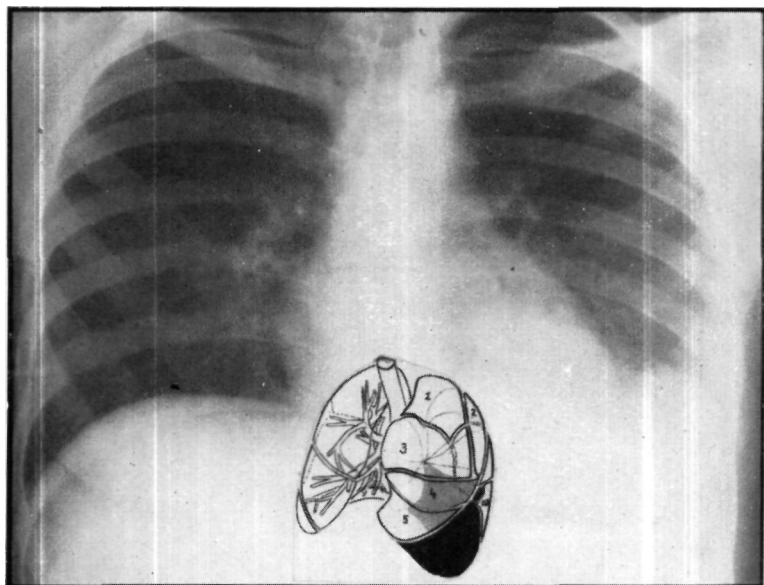


Рис. 226. Сморщивающая инфильтрация segm. bas. ant. (8) и segm. bas. lat. (9). Самостоятельные заболевания сегментов нижней доли встречаются лишь в редких случаях.

СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА ЛЕГКОГО

ВОРОТА ЛЕГКОГО И БОЛЬШИЕ СОСУДЫ

В предыдущих главах мы рассмотрели пространственное расположение бронхов и сегментов легких в грудной полости, так что получили возможность охарактеризовать любой участок грудной полости с точки зрения его взаимоотношений с сегментами. Однако центр легкого, так называемый «гилюс», мы еще не проанализировали. Определение понятия гилюса, или же ворот легкого, является неточным. Корнем или воротами обозначают ту область, в которой сосуды и бронхи входят из средостения в паренхиму легкого или же выходят из легкого в средостение. Дальнейшее развитие учения о сегментах, а главным образом топической диагностики, требует знания точной, разработанной с рентгенологической точки зрения топографической анатомии ворот легкого. В пневмологии в общем еще не существует точного определения ворот легкого, их протяженности и составных компонентов. На практике обычно — как при рентгеноскопии, так и при анализе типичных снимков — изучалась только проекция элементов. Гилюсом называли парамедиастинальную зону толщиной в палец и длиной в несколько сантиметров, названную так в самом начале рентгенологической эры.

До тех пор, пока рентгенологи довольствовались плоскостной картиной, это определение их удовлетворяло. Это, так сказать, схематическое и основанное на суммационной картине представление об элементах корня легкого настолько осталось неизменным, что даже в самых серьезных рентгенологических работах главную роль в образовании тени корня легкого приписывали большим сосудам легкого и главным бронхам. Указывалось лишь на то, что на интенсивность тени корня легкого воздействуют до известной степени также и большие венозные стволы. Что касается формы и протяженности корня легкого, то указывали, что; на типичных обзорных снимках корня легкого обычно располагаются парастернально на высоте II—IV ребер ; причем слева в большинстве случаев несколько выше, чем справа нормальная тень корня легкого, как правило, имеет ширину, равную ширине большого пальца затем можно проследить тень сосудов, расходящихся радиально. Такое толкование протяженности корня легкого привело на практике к таким необоснованным утверждениям, согласно которым, например, тень корня легкого имеет «незначительную» протяженность. Современная рентгенология и рентгенанатомия легких не-может довольствоваться такими общими утверждениями. По нашему мнению, следует расширить понятие корня легкого, что ниже мы подробно обоснуем.

Бронхи, артерии и вены следует до места вхождения в паренхиму легкого рассматривать как корень легкого ; это означает, что к корню легко относятся не только основные ветви, но и вторичные разветвления. Это утверждение кажется нам морфологически обоснованным.

При воссоздании объемной картины ворот легкого большую пользу нам может оказать знание строения бронхиальной системы. Сосуды опираются на бронхиальный остов как на эластичную опорную структуру, причем они окружают важнейшие бронхиальные ветви с вентральной и дорзальной сторон. Мы также изучаем образования ворот легкого, подобно учению о сегментах, исходя из строения бронхиальной системы.

Итак, корень легкого, или ворота легкого, образуют те большие сосуды и бронхи, преимущественно их главные стволы, которые на участке между средостением и паренхимой легкого покрыты только плеврой. Это обстоятельство, хорошо известное анатомам, рентгенологи мало принимали во внимание, хотя вышеупомянутые стволы в переднем или заднем средостении имеют длину от 4 до 10 см.

Приписывая важную роль междолевым щелям в рентгенологической картине периферических частей легкого, рентгенологи не придавали значения отношению центральных междолевых щелей к тени корня легкого. Благодаря прогрессу легочной хирургии центральные части междолевых щелей снова приобрели большое значение. Клинически было показано, что в междолевых щелях находятся важные, покрытые висперальной плеврой сосуды. Ввиду того что доступные нам работы не внесли ясности в целый ряд возникающих проблем, мы и попытались разработать специальную область анатомии, которая анализирует анатомическое положение всех образований, главным образом в связи с рентгенологической картиной. Мы пытались также сопоставить анатомию ворот легкого с их изображением на обычной рентгенограмме. Хотя в отдельных анатомических работах и описывается анатомия больших сосудов, выходящих из сердца и входящих в него, обыкновенно дается лишь картина, полученная после резекции легких. Для точного представления об этих сосудах необходимо знать также, в каком направлении они идут, на каком месте они заходят в междолевые щели, на каком расстоянии и в каком направлении они там проходят, где и каким способом они делятся или же входят в паренхиму.

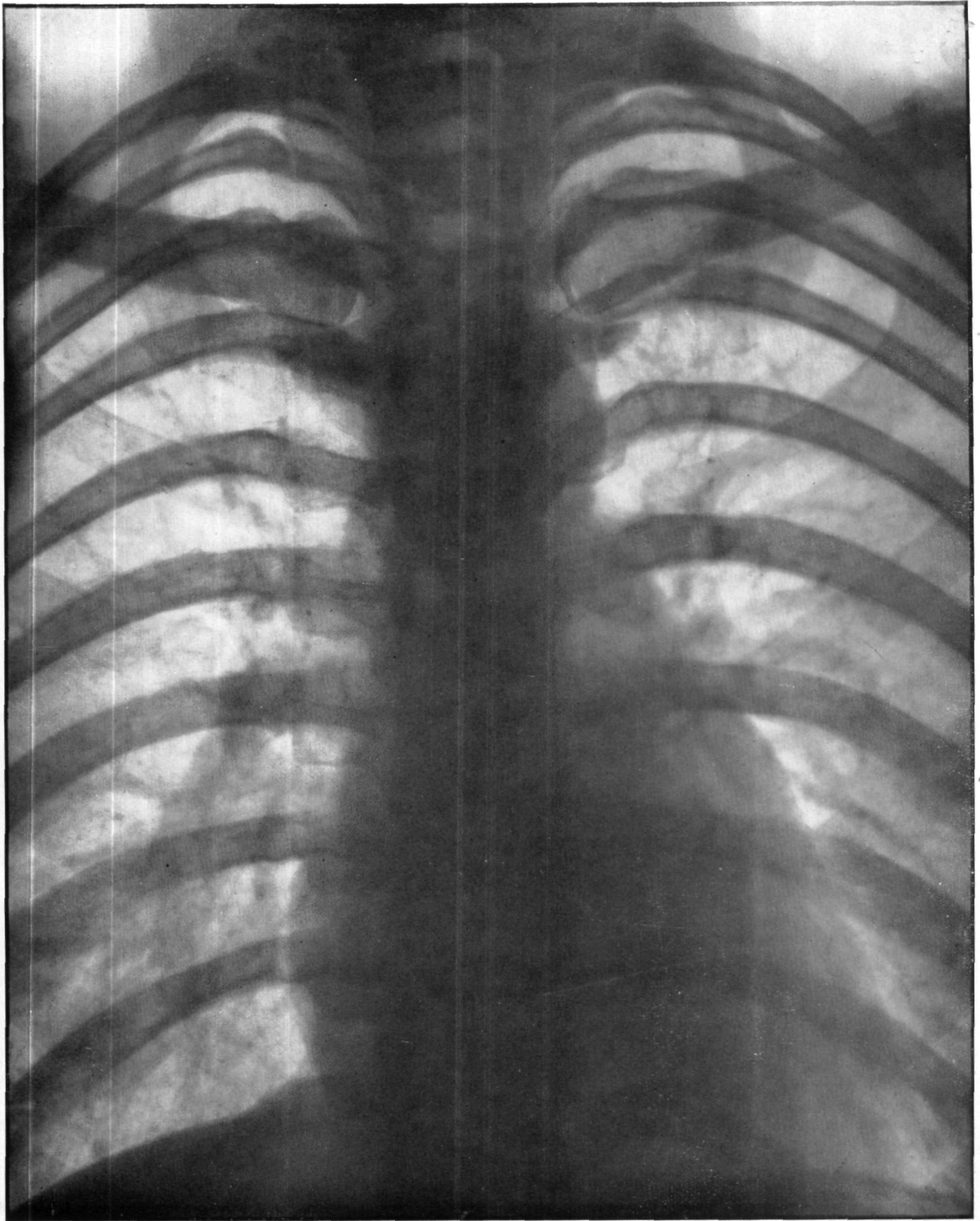


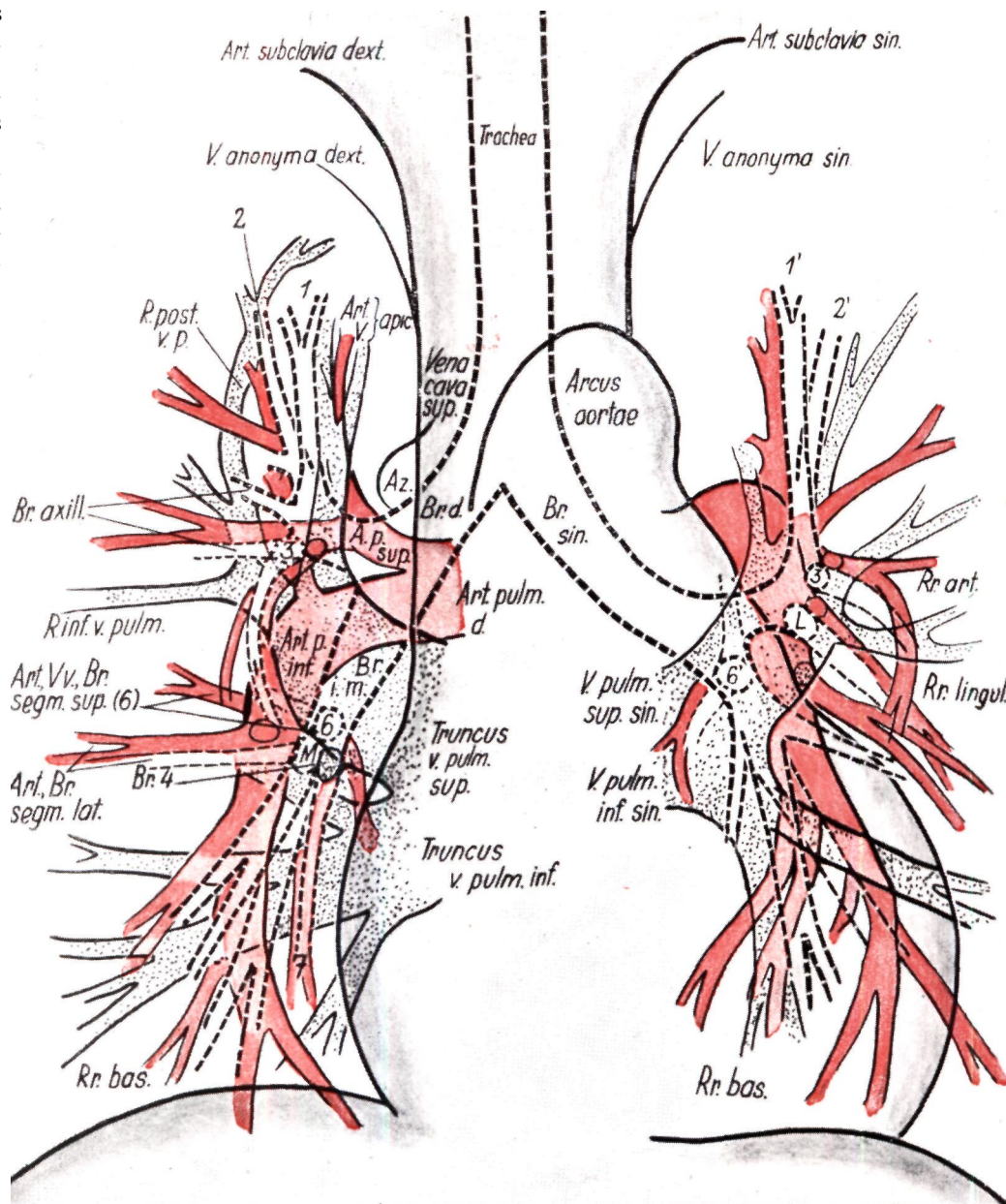
Рис. 227.

В процессе нашего обсуждения мы будем исходить из так называемой типичной рентгенологической картины грудной клетки на заднепередней рентгенограмме. Сначала мы попытаемся проверить контуры тени или же компоненты тени ворот легкого и средостения (рис. 227—228). Обычные рентгенограммы

дают сравнительно ненадежную информацию относительно отдельных частей.

На правой стороне видно (сверху вниз): край верхнего средостения, *vena aponuma dextra* и *vena cava superior*. Контур средостения довольно резкий; однако образования корня легкого нельзя

Рис. 228. 1 : Bronchus apicalis dext. Г: Bronchus apicalis sin.
 2: Bronchus posterior dext. 2' : Bronchus posterior sin. 3 : Bronchus anterior dext. 3' : Bronchus anterior sin. 4: Bronchus superior (apicalis) dext. 6' : Bronchus superior (apicalis) sin. 7: Bronchus basalis medialis. Az: Vena azygos. Br. d.: Bronchus dexter. Br. sin.: Bronchus sinister. Art. p. sup.: Arteria pulm. superior. Art. p. inf.: Arteria pulm. inferior. Br. i. m.: Bronchus intermedius. M.: Bronchus lobi medii.

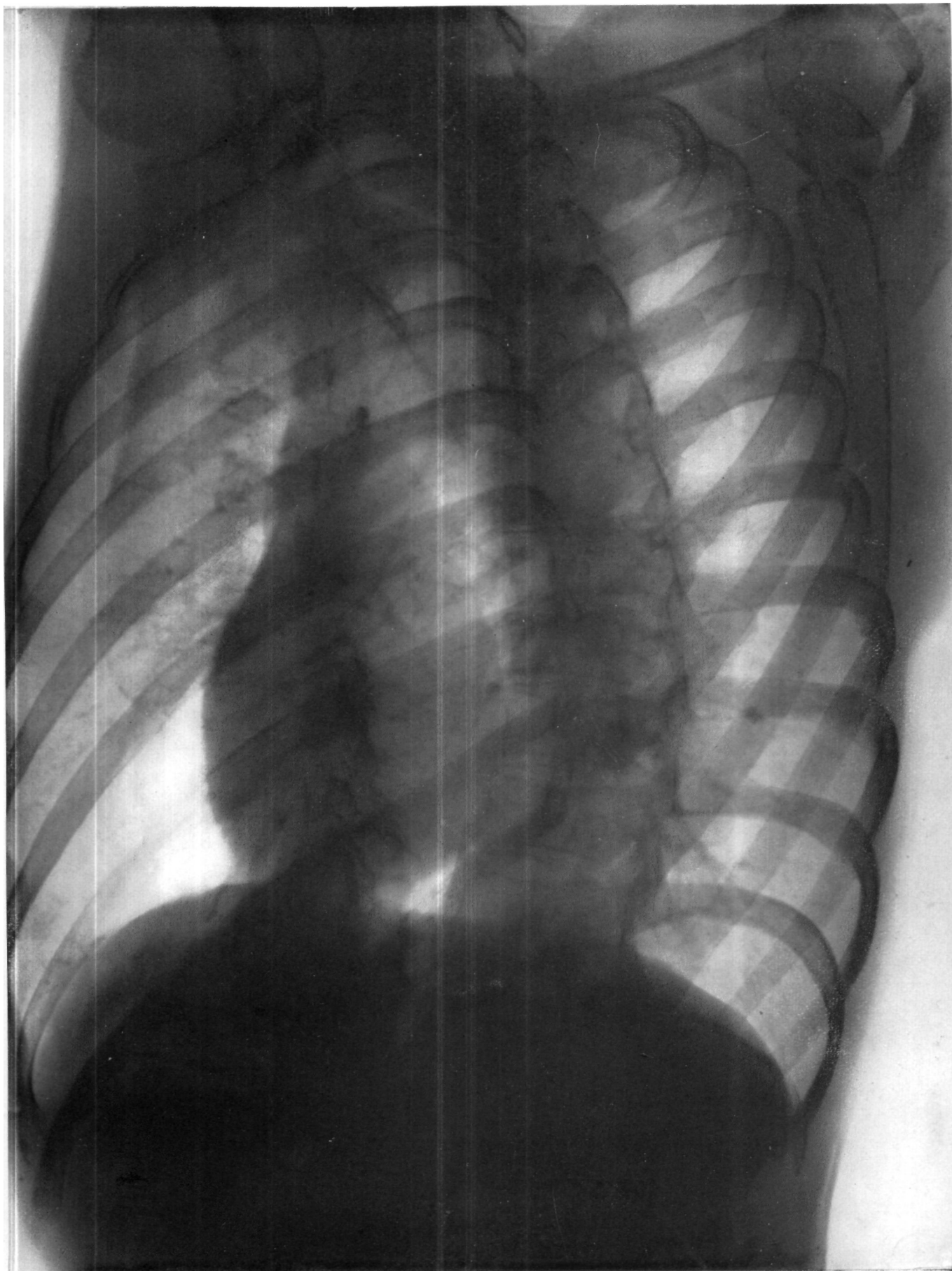


отличить друг от друга. В нижнем полюсе верхнего средостения еще можно распознать правый ствол v. azygos, сидящий «верхом» на главном бронхе; этот ствол, идя в сагиттальном направлении, образует выпуклую дугу и располагается так, что тень ее участка длиной в несколько сантиметров суммируется. Трудно дифференцировать друг от друга тесно связанные между собой взаимно перекрещивающиеся тени легочной артерии и вены; лучше всего можно распознать заходящую в нижнюю и среднюю доли ветвь art. pulmonalis, которая с вентральной стороны перекрещивает bronchus intermedius и переходит на его латеральную сторону.

Проецирующиеся одна на другую аа. и vv. pulmonales словно разграничиваются медиально от них расположенным толстым bronchus intermedius, который служит хорошим контрастом, так что тень артерии толщиной почти в мизинец отчетливо видна. Сравнительно хорошо выделяется также идущий

почти горизонтально нижний ствол v. pulmonalis, поэтому тень этого венозного ствола не проецируется на остальные большие образования. Его хорошо можно распознать и при рентгеноскопии, особенно при повороте больного в такое положение, при котором становится видимой самая дорзальная или базальная составная часть ворот правого легкого.

На левой стороне тень средостения состоит из гораздо большего числа компонентов. При рассмотрении сверху вниз видны тени следующих образований: выше всех располагается v. anonyma sinistra, резко очерченную тень дает art. subclavia. Затем книзу следует луковича arcus aortae и базально от нее ствол art. pulmonalis или же та часть ее дуги, которая соответствует отрезку, расположенному более дистально от луковичи art. pulmonalis. Немного в латеральном и базальном направлении от этого отрезка появляется небольшая тень auricula sinistra, за которой следует дуга левого желудочка.



Рисе 229.

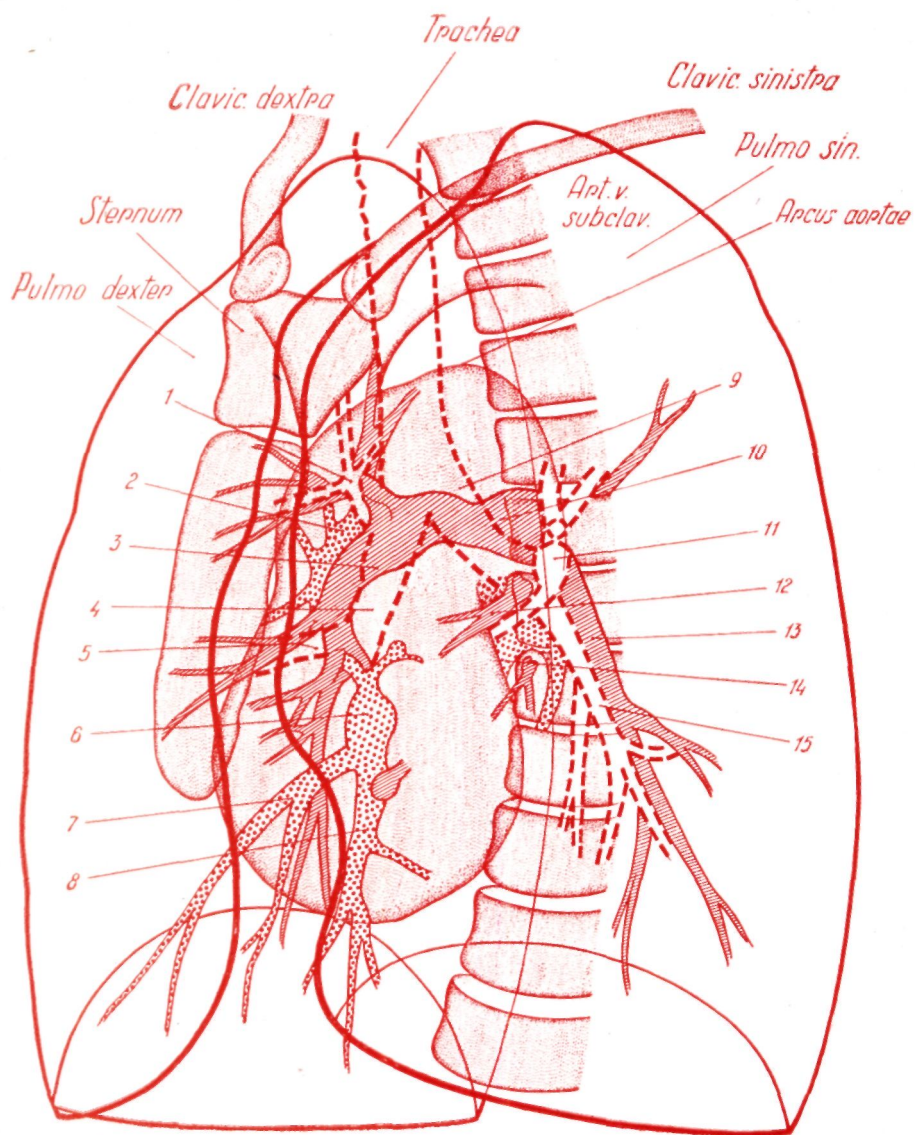


Рис. 230. Рентгеновский снимок грудной клетки, схема во II. (левом) косом (боксирующем) положении.

1. Bronchus lobi sup. dextr. и ветвления сосудов верхней доли.
2. Truncus sup. ven. pulm. dextr.
3. Art. pulm. inf. dextr.
4. Bronchus inlermedius.
5. Bronchus lobi medii и сосулы средней доли.
6. Truncus inf. venae pulm. dextr.
7. Vena basal, ant.
8. Vena basal, post.
9. Bronchus sinister.
10. Art. pulm. sinister.
11. Bronchus lobi sup. sinister.
12. Art. bronch. lingulae.
13. Art. pulm. inf. sin.
14. Truncus inf. venae pulm. sin.
15. Bronchus et art. puhn. basales sin.

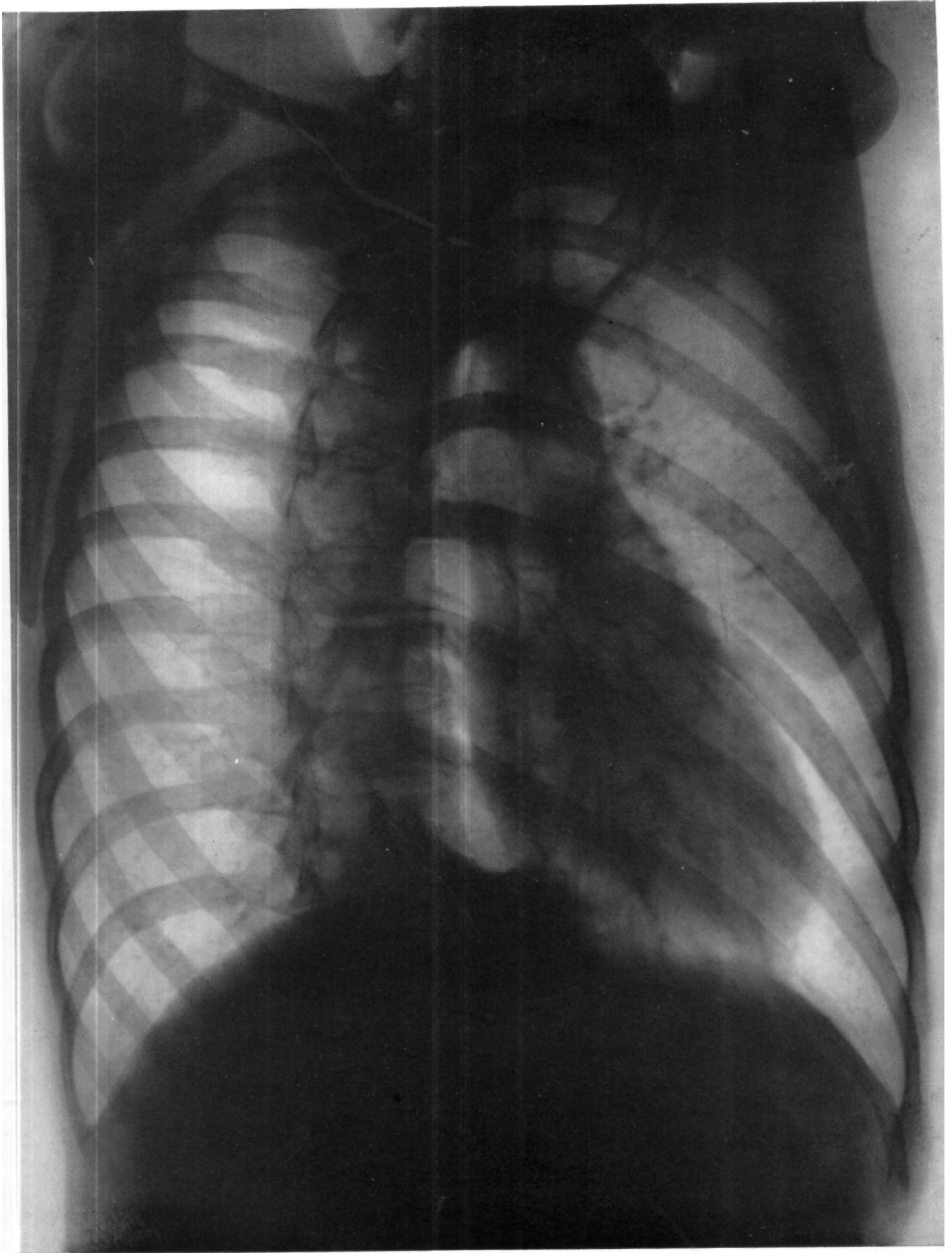


РИС. 231

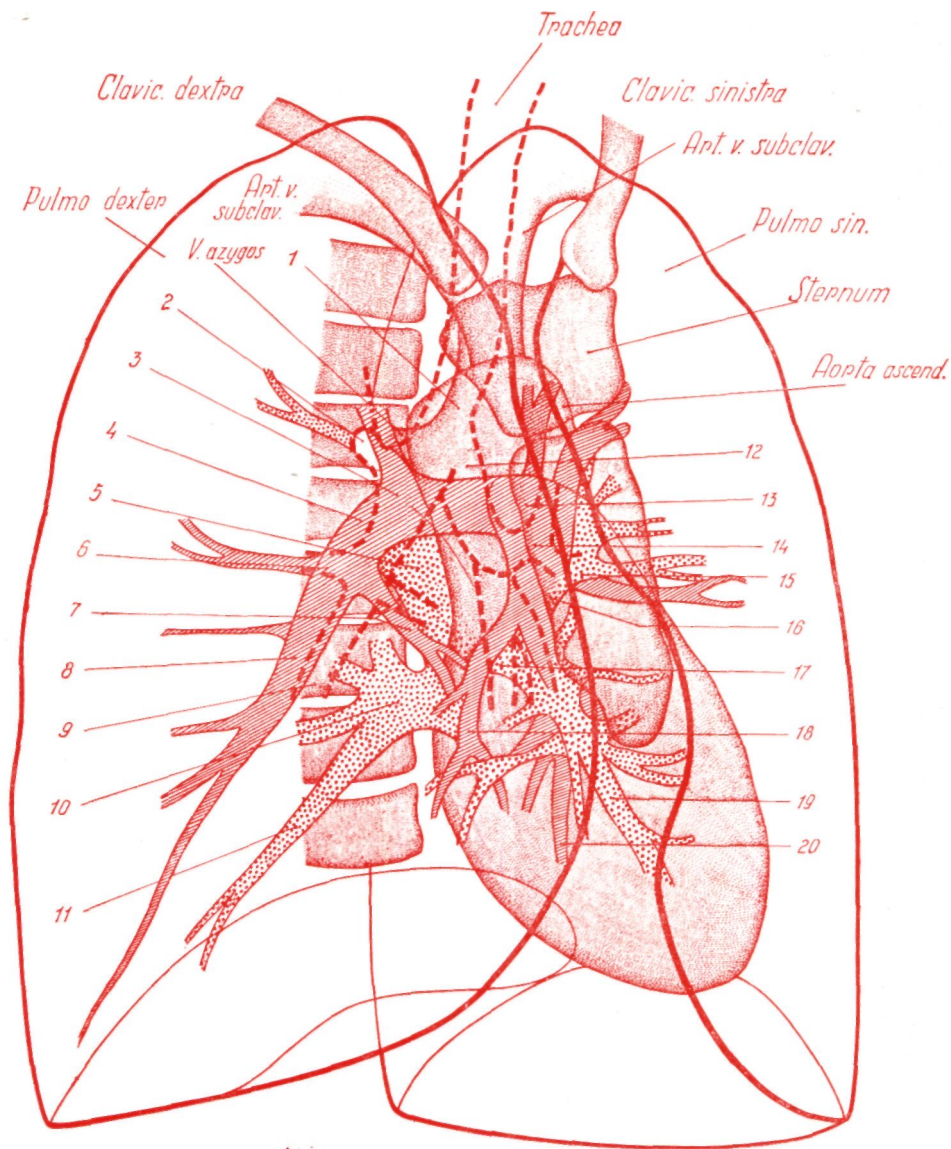


Рис. 232. Рентгеновский снимок грудной клетки, схема в I. (правом) косом положении («поза фехтовальщика»).

1. Vena cava superior. 2. Bronchus lobi sup. dextr. 3. Bronchus intermedius. 4. Arteria pulm. inf. dextr. 5. Truncus sup. venae pulm. dextr. 6. Bronchus et arteria ad segm. dextr. 7. Bronchus et arteria lobi medii. 8. Arteria pulm. basal. 9. Bronchus lobi inf. 10. Truncus inf. venae pulm. dextr. 11. Vena basal, post. 12. Bronchus sinister. 13. Art. pulm. sinister. 14. Bronchi art. et venae lobi sup. sin. 15. Bronchi art. et venae lingulae. 16. Truncus sup. venae pulmon. sin. 17. Bronchi art. et venae basales sin. 18. Art. Boydeni et segm. 6. 19. Venae basales. 20. Arteriae basales.

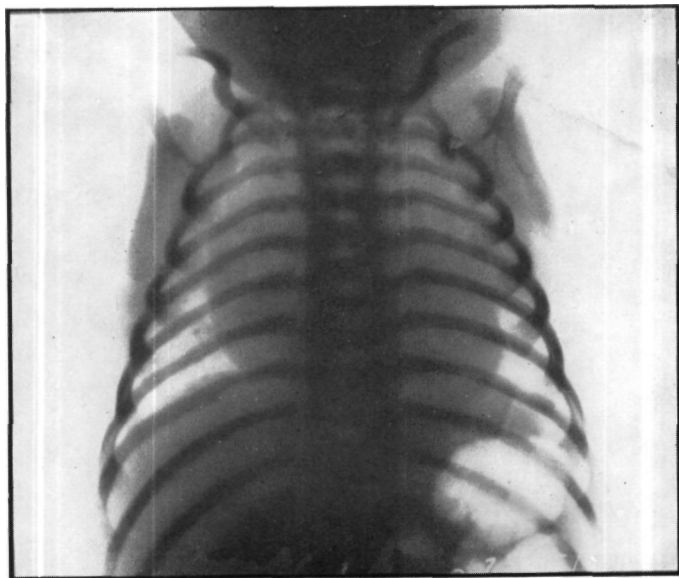


Рис. 233а. Типичный обзорный снимок грудной клетки новорожденного в первый день жизни. Уже у новорожденного отчетливо дифференцируются различные типы грудной клетки, хотя отношение объемов сердца и легких у новорожденного больше, чем у взрослого. Характер сердечной тени у новорожденного в большей степени, чем у взрослого, зависит от полых вен. Эта разница становится еще отчетливее, если снимок производится у плачущего грудного ребенка на фазе выдоха.

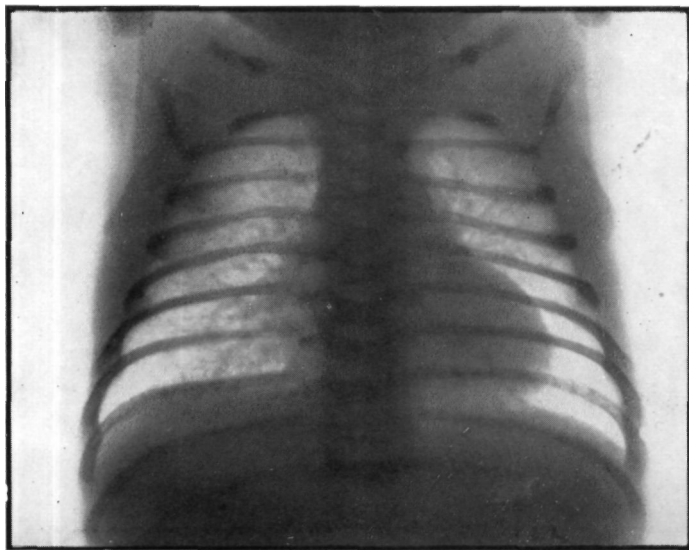


Рис. 233б. Среди темных компонентов грудной клетки большую роль играет у новорожденного тень зубной железы, которая нередко прикрывает сердце и большие сосуды.

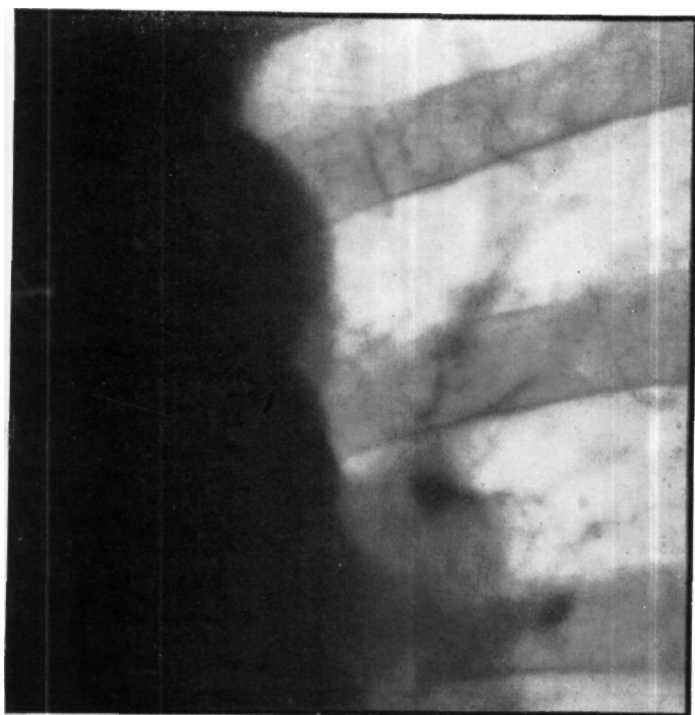


Рис. 234. Парааортальный лимфатический узел.

На рентгеновской картине ходом лучей спереди — кзади суммация отдельных элементов ворот легкого такого характера, что их разграничение наталкивается на большие трудности. Для дифференциации этих элементов при рентгеноскопии большую помощь оказывает поворачивание больного в целях перемещения покрывающих друг друга образований. Перемещающие образования занимают в I и II косых направлениях самое благоприятное положение, ибо при нем степень прикрытия меньше всего. Поэтому мы считаем для наглядного изображения пространственного распространения ворот легкого целесообразным, непосредственно рядом с картиной ходом лучей спереди — кзади дать подробное описание картин в двух косых направлениях.

Одновременно мы желаем подчеркнуть, что сообщенные три схемы представляют собой, собственно говоря, конечный результат рентгеноанатомической аналитической работы. Следовательно, мы рекомендуем, чтобы читатель, как при изучении главы об анатомических препаратах, так и серии послынных снимков, перелистывал в книге вновь страницы этих схем, ибо они предоставляют ему не только конечных итогов названных глав, но и в ежедневной клинике ворота легкого также появляются в этой сложной форме. Этим фактом мы руководствовались и при приведении конечного результата в введении главы о воротах легкого: анализирующие схемы рядом с обычными рентгеновскими снимками служат для объяснения нижеследующей темы.

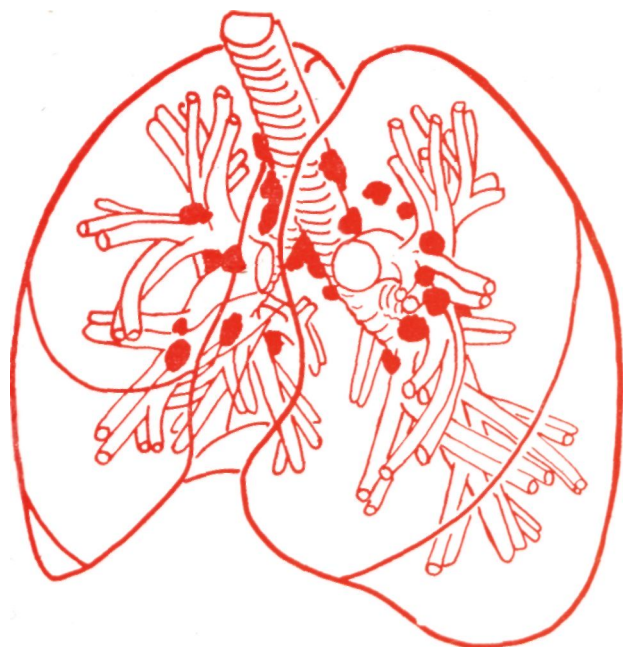


Рис. 235. Схема типичного расположения лимфатических узлов по отношению к трахее и легочной артерии (по Энгелу).

1. Бифуркационные лимфатические узлы.
2. Правые трахео-бронхиальные лимфатические узлы.
3. Парааортальные лимфатические узлы.
4. Средне-передние и задне-боковые лимфатические узлы.

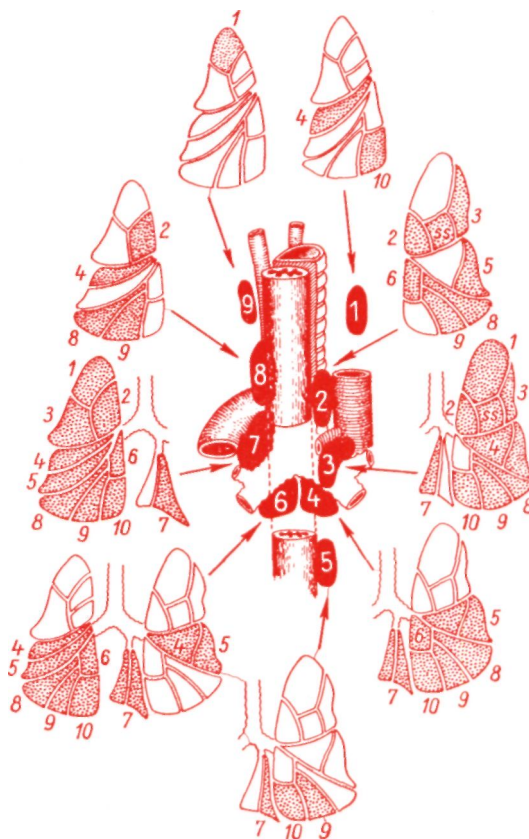


Рис. 236

Значение лимфообращения и лимфатического аппарата легкого при рентгеновском исследовании грудной клетки состоит в том, что тень лимфатических сосудов слагается к теням бронхов и кровеносных сосудов и поэтому она как аддитивный фактор играет роль при оформлении легочного рисунка.

Отделяется сеть лимфатических сосудов легкого заполнением контрастным веществом, то она показывает картину, напоминающую рисунок легкого. Легкое содержит пространную сеть лимфатических сосудов, переплетающую его таким же образом, как кровеносные сосуды.

Необходимо знать рентгеноанатомию и локализацию лимфатических узлов, ибо лишь тогда можно дифференцировать возможно увеличенные и тень дающие лимфатические узлы от других внутригрудных образований. При нормальных условиях лимфатические узлы на снимке грудной клетки не дают тени, однако, некоторые прежние исследователи (Клейн, Кюттнер, Арнольд) уже в прошлом столетии установили, что экспериментально вдыханные пылевидные вещества видны в лимфатических узлах по истечении нескольких дней также макроскопически. Содержит вдыханное вещество инфекционные агенты, то быстро проявляется реактивная инфильтрация лимфатических сосудов.

Анатомией и топографией лимфатических узлов, или же сетью лимфатических сосудов, за последние десятилетия, а также за последние годы, занимались выдающиеся исследователи, так напр. Суккени-

ков, Энгел, Рувизер, Ротенберг, Струков, Парфенова, Кубик и многие другие.

В своей в 1903 году опубликованной работе Суккеников создал основы для топографии внутригрудных лимфатических узлов. С тех пор его результаты отчасти были исправлены, а отчасти дополнены. Функция лимфатической сети состоит в том, что она вдыханную пыль или же возбудители болезни микроскопической величины транспортирует через лимфатические сосуды в лимфатические узлы. Закономерные связи межгрудных лимфатических узлов с отдельными разграниченными частями легкого Кубик установил впрыскиванием туши в бронхиальную систему отдельных сегментов. Каждое, проникающее в легкое вещество микроскопической величины попадает, прежде всего, в лимфатическую сеть, если его не уносят к легкому движения покрывающей бронхиальную систему эластичной оболочки. Проникнувшие в дыхательный аппарат вещества попадают через лимфатический аппарат и лимфатические узлы в левосторонний грудной проток, или же правый лимфатический ствол, а отсюда они вливаются из главных ветвей лимфатических сосудов в большие вены на месте встречи *vena jugularis* и *vena subclavia*. На «перистальтику» слизистой оболочки бронха воздействуют многочисленные факторы и особенно в грудном возрасте следует в повышенной мере учитывать возможность лимфогенной инфекции.

Отношения сети лимфатических сосудов и лимфатических узлов можно исследовать на живом теле

при помощи лимфангиографии. В каждый лимфатический узел впадают многочисленные лимфатические сосуды. Отходящие от лимфатических узлов ветви лимфатических сосудов конечно дальше транспортируют уже осажденную в лимфатических узлах лимфу.

Лимфатические узлы играют несомненно и по той причине важную роль, что при рентгеновском исследовании первые существенные реакции специфиче-

денных существует широкая, беспрепятственная связь между висцеральной плеврой и глубокой внутрилегочной, точной сетью лимфатических сосудов. Субплеврально введенное контрастное вещество беспрепятственно попадает по путям глубоко залегающих лимфатических сосудов в ворота легкого даже и в том случае, если впрыскивание проводится под небольшой и хорошо отграниченной частью висцеральной плевры. С пол-

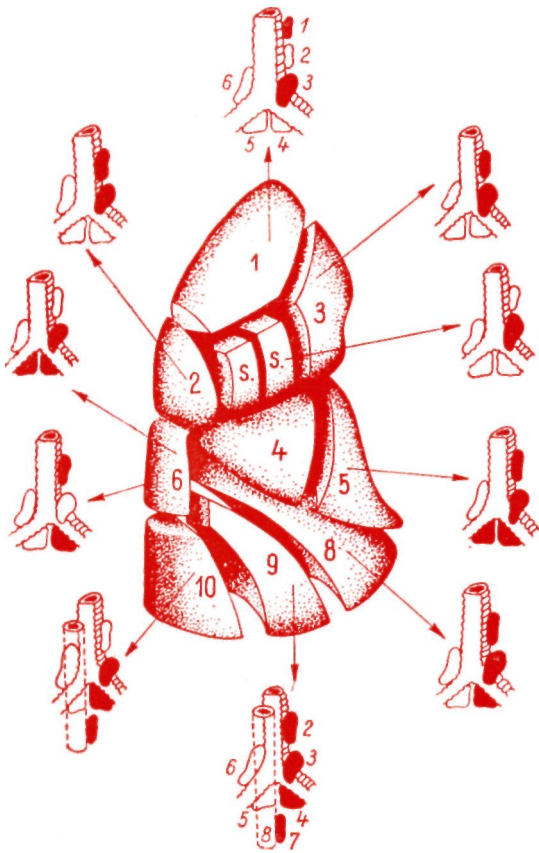


Рис. 237.

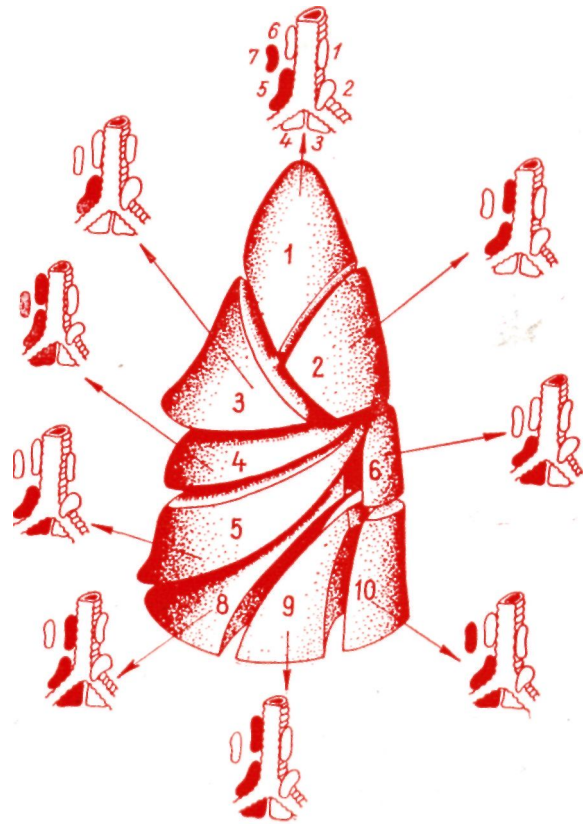


Рис. 238.

ских инфекций проявляются на лимфатических узлах. Инфильтрация и увеличение лимфатических узлов, могут вследствие сжатия соседних бронхов привести к ателектазе, или же их творожистое содержание, попадая в бронхи, становится причиной различных осложнений.

Из рисунка 235, на котором приведено положение внутригрудных лимфатических узлов по Сукиенникову, Энгелу, Рувьеру и Кубику, четко выявляется, что эти узлы, в соответствии с их локализацией, можно распределить на следующие группы:

- а) трахеобронхиальные,
- б) средостенные и
- в) бронхолегочные.

Парфенова, исследовала лимфатические сосуды послеродовым заполнением их контрастным веществом, а также и гистологическим анализом материала. Согласно ее наблюдениям только в легких новорож-

ным правом можно предполагать, что поверхностная сеть лимфатических сосудов непосредственно сообщается с глубоко залегающими лимфатическими сосудами.

Рентгеновские снимки срезов легочных сегментов, изготовленных от висцеральной плевры или же поверхности легкого до корня легкого показали, что лимфатические сосуды после их заполнения контрастным веществом занимают прилб. трехугольную область, верхушка которой опирается на регионарные лимфатические узлы (рис. 236—238). В легком подростков, а главным образом взрослых, уже не существует такой широкой связи между поверхностной и глубоко залегающей сетями лимфатических сосудов.

Согласно Парфеновой сеть лимфатических сосудов легкого новорожденных не является дифференцированной и существенно отклоняется от гораздо более дифференцированной сети взрослых. Для сети лимфатических узлов новорожденных характерно, что ее легко и равномерно можно заполнять контрастным веществом. Согласно наблюдениям, сообщенным

Виллером, Ждановыми другими исследователями, контрастное вещество беспрепятственно циркулирует в лимфатических сосудах вплоть до регионарных лимфатических узлов. Стуков, Рабинович и Ротенберг выявили, что лимфатические капилляры взрослых отчасти облитерируются и ток лимфы обеспечивается главным образом более глубоко залегающими лимфатическими путями. Мнение некоторых авторов, согласно которому известные части лимфатического аппарата развиваются лишь в послеродовой жизни, не доказано. Это, однако, не относится к клапанам лимфатических сосудов, которые напр. в легочной верхушке действительно возникают только в послеродовой жизни.

Важным вопросом является далее, какую роль играет сеть лимфатических сосудов в оформлении рисунка легкого, видимого на легочном рентгеновском снимке. Ввиду того факта, что бронхи точно также, как и артерии и вены, окружены большими сплетениями лимфатических сосудов и лимфообращение зависит от многих компонентов, то становится понятным, что каждое нарушение тока лимфы может привести к изменению легочной картины, рисунка легкого. Более мелкие ветви артерий, прежде всего артерии, сопутствующие бронхи, окружены лимфатическими сосудами, которые так объемисты, что они составляют почти $\frac{1}{2}$ окружности, или же диаметра артерий. Эти лимфатические щели делают возможным, что артерия может сокращаться почти независимо от соседней легочной ткани, значит, кровеносных сосудов и паренхима не находятся во взаимном непосредственном соприкосновении. Русняк и сотрудники выявили, что лигированием лимфатических сосудов, можно вызвать отек легкого.

Тепделу экспериментально доказал в 1925-ом году, что на поток лимфы в направлении вен воздействуют пять факторов: сердечная деятельность, присасывающее действие грудной клетки, лимфатическое давление, функция мышц и дыхательная деятельность.

Уже Мост установил, что видимая перед местом впадения в вену ампула грудного протока опорожняется одновременно с дыханием в меньшей мере во время диастолы. Давление в лимфатических сосудах соответствует водяному столбу лишь в 6 см , в то время как Кубик выявил давление в венах у взрослых животных в $+ 0,6-0,5\text{ см}$ водяного столба, следовательно, лимфообращение легкого характеризуется известной нестойкостью.

Поскольку любой из упомянутых факторов изменяется таким образом, что лимфообращение уже не соответствует физиологическим требованиям, то может — точно так же как и на других местах — развиваться подобное отеку состояние, со соответствующими рентгеновскими признаками.

Сеть лимфатических сосудов на поверхности легкого (висцеральная плевро) в общем соответствует сегментам, и согласно Кубику также отдельные внутригрудные лимфатические узлы имеют свою специальную сегментарную локализацию. Для рентгенолога самыми важными лимфатическими узлами являются

те узлы, которые располагаются паратрахеально, медиастинально и в окрестности бифуркации. С рентгенологическим значением этих лимфатических узлов занимались много авторов. Менее известны лимфатические узлы бронхолегочной группы, с локализацией которых мы за последние годы ознакомились из работ Брокка, Гергеньи и Войтека.

Из рисунков (Кубик) выявляется, что каждый сегмент имеет свой собственный лимфатический узел и поэтому легко можно установить расположение бронхолегочных лимфатических узлов.

Из топографических отношений выявляется, что положение отдельных лимфатических узлов с точки зрения бронхов патогенетически неблагоприятное, так напр. положение лимфатического узла правой средней доли, а особенно находящегося в *segmentum mediale* (4) лимфатического узла, который при набухании быстро сжимает смежный с ним бронх и таким образом может вызвать ателектаз.

На основании исследований вышеупомянутых авторов можно, в противоположность воззрений Моста и Говелакка, считать доказанным, что лимфатические пути отдельных легочных долей не находятся в непосредственной связи и что принадлежащие к отдельным лимфатическим узлам легочные области можно разграничить друг от друга.

Согласно Рувизэру обе половины легкого содержат три главных группы лимфатических сосудов: верхнюю, среднюю и нижнюю. Верхняя сеть лимфатических сосудов снабжает, главным образом, брюшно-средостенную поверхность верхней доли и отсюда лимфа попадает в паратрахеальный лимфатический узел, находящийся в соседстве с непарной веной, хотя некоторые группы лимфатических сосудов проходят также через междольевые лимфатические узлы.

Средняя группа лимфатических узлов снабжает спинно-боковой участок верхней доли, далее проксимальную часть средней доли и верхушечную часть нижней доли.

Из сегмента средней лимфатической сети лимфу принимают отчасти паратрахеальные лимфатические узлы, а отчасти лимфатические узлы бифуркации.

Нижняя сеть лимфатических сосудов распространяется от остальных участков нижней доли к лимфатическим узлам бифуркации. На левой стороне положение подобно правой стороне: лимфа течет в левосторонние, паратрахеальные, парааортальные лимфатические узлы. Обсужденные новые результаты и установления были дополнены и анализированы Кубиком. Он проводил свои исследования над секционным материалом и собаками, ибо топография легкого собак больше всего соответствует отношениям у человека. Из рисунков 236—238 Кубика, выявляется следующее:

1. Лимфатические сосуды сегментов двух верхних долей проходят через трахеобронхиальные лимфатические узлы.

2. Лимфатические сосуды средней доли или же на левой стороны лингулы, идут не только в лимфати-

ческие узлы, находящиеся в трахеобронхиальном углу, а они отдают также ветви залегающим около бифуркации трахеи лимфатическим узлам.

3. Нижние доли преимущественно находятся в связи с лимфатическими узлами книзу от бифуркации, а в меньшей мере с узлами, залегающими кверху от последней.

4. Из правой верхней доли лимфа своеобразным образом течет в расположенные вправо и влево от бифуркации лимфатические узлы.

5. Трахеобронхиальные лимфатические узлы (*nod. lymph, tracheobronchiales dextr. et sin.*) находятся, следовательно, в связи с весьма значительными областями легкого, а каудально расположенные лимфатические узлы бифуркации и т. д. преимущественно с лимфатическими сосудами нижней доли.

6. Можно установить, что сегменты отдельных долей, кроме немногих исключений, находятся в связи исключительно с лимфатическими узлами тождественной стороны. Исключение составляет лишь правая средняя доля.

При заболеваниях определенных легочных областей возможны также рентгеновские изменения в адекватных лимфатических узлах, или же на основании изменений, в наблюдаемых в определенных лимфатических узлах, можно сделать заключения о локализации существующих или законченных процессов. Наблюдения, относящиеся к дальнейшей частичной топографии отдельных лимфатических узлов, не имеют для рентгенодиагностики большого значения. Однако, важным вопросом является, с какими лимфатическими узлами отдельные сегменты, т. е. более мелкие единицы, находятся в связи, и куда ведет эфферентный путь отдельных лимфатических узлов или же их групп. Ответ на первый вопрос предоставляет нам рисунок Кубика. В отношении эфферентного пути нам известно из основанной на исследованиях 120 случаев сообщения Кубика, что четыре самых важных группы лимфатических узлов *nod. lymph, bifurcationis dextr. et sin.* и *nod. tracheobronchialis dextr. et sin.* показывают нижеследующее распределение, или же связи и эфферентные ветви.

В прибл. 50% случаев эфферентные лимфатические пути идут из *nod. lymph, bifurcationis sinister* через левосторонние трахеобронхиальные узлы к лимфатическим узлам среднего средостения. Однако, в 26,6% случаев эти бифуркационные лимфатические узлы имеют еще непосредственную связь с лимфатическими узлами переднего средостения, и в 16,7% случаев они отдают также ветви правосторонним бифуркационным лимфатическим узлам.

Из *nod. lymph, tracheobronchialis sinister* эфферентные ветви во всех случаях идут к левой стороне. Из этого левостороннего лимфатического узла лимфатические пути отходят в 21% случаев к лимфатическим узлам переднего средостения, а в 12,3% случаев

также к залегающим вправо и влево от бифуркации лимфатическим узлам.

Из сказанного бесспорно выявляется, что отдельным сегментам, или же долям легкого, соответствуют хорошо ограниченные лимфатические узлы и что эти группы лимфатических узлов находятся во взаимной непосредственной или косвенной связях.

На основании исследований Кубика следует предполагать, что лимфу отдельных сегментов принимают определенные большие лимфатические узлы, т. е., что отдельным эфферентным областям соответствуют в больших лимфатических узлах топографически разграничиваемые секторы.

Рентгеноанатомическое знание сети лимфатических сосудов делает возможным при оценке рисунка легкого учитывать роль системы лимфатических сосудов.

Образования ворот левого легкого большей частью покрыты тенью сердца и *aorta descendens*. Отчетливо видна только тень ствола *art. pulmonalis sinistra*, который, идя сверху дорзально, огибает левый главный бронх. К тени *art. pulmonalis* присоединяется располагающаяся кверху от *auricula sinistra* часть верхнего ствола *v. pulmonalis*. Как на правой, так и на левой стороне можно распознать расположенные несколько латеральнее *art.* и *v. pectorales*, так как их начальный участок проходит почти в сагитальном направлении.

В дополнение к вышесказанному в дальнейшем исследуется направление более мелких сосудов и бронхов ворот легкого, а также их отношение к главным стволам и роль в образовании ворот легкого.

Прежде чем переходить к деталям, необходимо упомянуть о лимфатических узлах корня легкого и рассмотреть вопрос о том, какую роль они играют в формировании тени ворот легкого. Лимфатическую систему легких подробно изучали советские ученые (Ден, Троицкая - Трегубова). Их исследования также показали, что лимфатические сосуды легкого практически не влияют на характер рентгенологической картины. Иначе обстоит дело с лимфатическими узлами. Типичное расположение лимфатических узлов хорошо известно из атласов по нормальной анатомии. Лимфатические узлы, лежащие вокруг трахеи и главных бронхов, обычно распределяются группами. Необходимо знать их характерную локализацию, а также их отношение к окружающим образованиям, чтобы определить их роль в норме.

Мы не останавливаемся подробно на этом вопросе, ибо, с нашей точки зрения, существенным является только то, что лимфатический узел, как правило, имеет типичную локализацию и, согласно нашему опыту, тень набухшего лимфатического узла хорошо видна на боковых томограммах.

Гилюзные лимфатические узлы ворот легких можно разделить на две группы: наружные и внутренние. Такое деление не имеет практического значения, так как на живом при объемном изображении не всегда удается их разграничить.

Но нашему мнению, правильнее было бы назвать их лимфатическими узлами ворот легкого, так как это

соответствует нашему представлению о воротах легкого.

На томограммах необходимо отличить тень лимфатических узлов от сравнительно хорошо ограниченной и типично локализованной тени ствола art. pulmonalis.

Способность поглощать лучи и удельный вес ткани лимфатических узлов не отличается от тех же свойств окружающих мягких тканей; поэтому они в норме не дают отчетливой тени. Такая тень появляется лишь в том случае, когда они увеличиваются и таким образом выпячиваются в направлении воздушных легочных тканей. При этом, конечно, не учитываются те случаи, когда в процессе какого-либо репаративного процесса в лимфатических узлах откладывается кальций; в этих случаях они дают интенсивную, почти металлическую тень. Инфильтрированные «набухшие» узлы при туберкулезе можно найти, в первую очередь, в области корня легкого или же паратрахеально.

В таких случаях получается «увеличенная, плотная расширенная» тень корня легкого. Эти обозначения, безусловно, указывают на патологические изменения; вместе с тем мы указывали, что форма корня легкого и в норме может быть «шире», плотнее и больше обычной средней формы. Поэтому рентгенолог должен уметь дифференцировать нормальную тень корня легкого от тени, обусловленной сопутствующим заболеванием лимфатических узлов корня легкого, и в своем описании должен указать на то, какие факторы участвуют в образовании (по его мнению патологической) тени корня легкого. Изменение формы и величины корня легкого может быть обусловлено кровеносными сосудами или же инфильтрированными узлами. Распознать истинную причину изменения невозможно без точного знания анатомии ворот легкого. Корень легкого и при отсутствии патологических изменений может быть обширным и наоборот, инфильтрированные узлы могут участвовать в образовании сравнительно нежной тени корня легкого.

АНАТОМИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ ART. И VV. PULMONALES

Прежде всего мы желаем определить свою позицию по вопросу терминологии. Обозначения сосудистой системы легкого (так же как и бронхов) сложились в процессе развития учения о бронхах и легочной хирургии. Как в учении о бронхах, так и в легочной хирургии применяется и распространена в общем терминология, которая соответствует международному подразделению сегментов. Мы также принимаем во внимание схему Оверхолта. Исходной основой для нас является бронхиальная система; выявляется связь между артериями, венами и бронхиальной системой. Это кажется обоснованным, так как ветви art. pulmonales на всем своем протяжении сопровождают бронхи и по аналогии с бронхами заходят в центральную часть структурных единиц, образующих паренхиму легкого (доли, сегменты и т. д.). Мы уже указали на то, что система vv. pulmonales отличается эксцентричным расположением и что вены в общем локализируются по периферии структурных единиц.

Понятие «ворота легкого», или «корень легкого», необходимо расширить, поэтому, как уже отмечалось, мы включаем в состав корня легкого стволы art. и vv. pulmonales, в частности до их вторичных разветвлений или же пока они покрыты плеврой, т. е. до их вхождения в паренхиму легкого.

На рис. 239 изображена система a, pulmonalis при виде справа и немного сверху, так как при этом ветви не так сильно накладываются друг на друга.

Ramus sinister артерии pulmonalis делится перед главным бронхом на две ветви. Ramus dexter артерии pulmonalis отходит от бифуркации каудально и по направлению к разветвлению главного бронха почти горизонтально; с этого места он делится на две ветви:

на art. pulmonalis superior и art. pulmonalis inferior. Art. pulmonalis superior отдает ветви сегментам верхней доли, а именно соответственно трем сегментам — верхушечные, передние и задние ветви. Сегментарные ветви начинаются часто общим стволом. Таким стволом является ramus apico-anterior, две ветви которой сопровождают бронх соответствующего сегмента (segmentum apicale или anterius на медиальной стороне). Как и «бронхи, эти сосудистые ветви находятся ужз в легочной ткани. Ramus posterior, снабжающая segmentum posterior верхней доли, имеет не такое большое значение; в большинстве случаев она отходит от верхушечной ветви. Часто ее сопровождает ветвь, идущая из междолевой щели вверх — ramus recurrens. Это обстоятельство имеет значение главным образом с хирургической точки зрения, так как ramus recurrens отходит от идущей в междолевой щели pulmonalis inferior идет дорзально и краниально и с дорзальной стороны заходит в вещество верхней доли (см. рис. 260—261). По своему значению эта артерия занимает особое положение, так как она снабжает область segmentum posterior (2) и все же возникает непосредственно из соответствующей bronchus intermedius артерии — art. pulmonalis inferior (рис. 239). A. pulmonalis inferior dextra обходит bronchus intermedius, образуя спираль, и идет мимо места отхождения bronchus lobi medii на латеральную сторону ствола бронха. На уровне отхождения среднедолевого бронха возникает на стороне bronchus lateralis (lobi medii, Br. 4) art. pulmonalis lobi medii, которая соответственно сегментам средней доли делится на ramus lateralis и medialis. Затем ствол art. pulmonalis идет позади нижнедолевого бронха и отдает ветви, сопровождающие его сегмен-

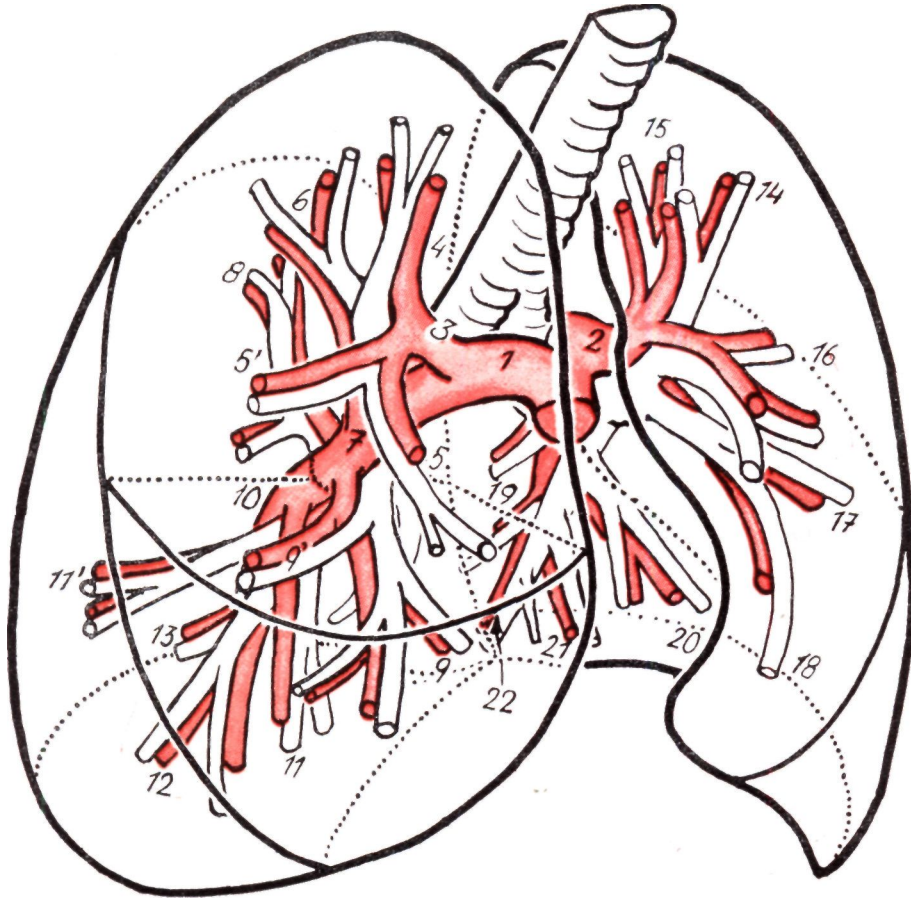
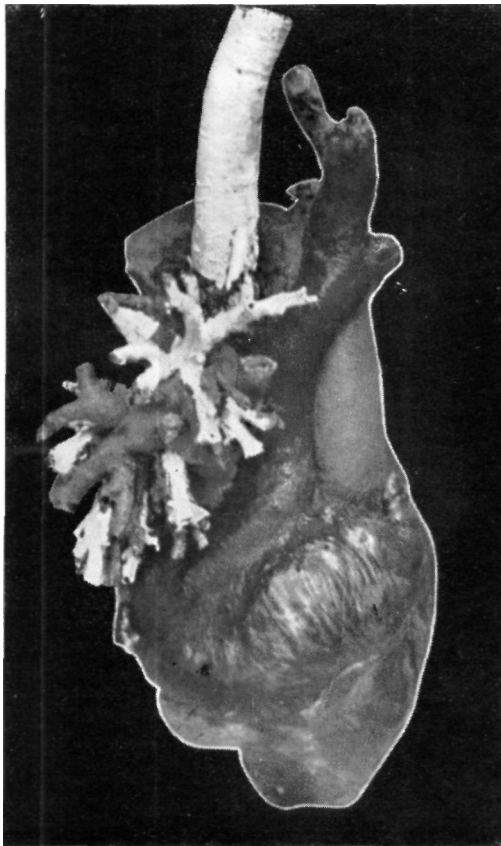
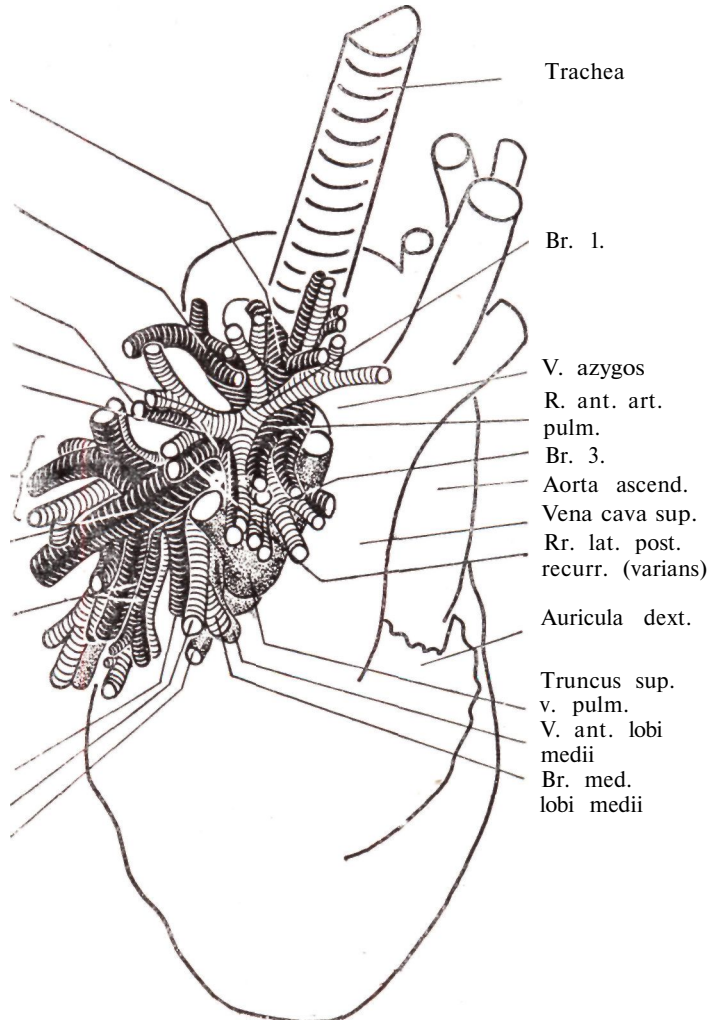


Рис. 239. 1. Art. pulm. dext. 2. Art. pulm. sin. 3. Art. pulm. sup. dext. 4. Ramus apico-post. 5. Ramus anterior. 5'. Ramus axillaris. 6. Ramus post, recurrens. 7. Art. pulm. inf. dext. 8. Ramus superior (apicalis) 9, 9'. Ramus (basalis) anterior. 10. Art. pulm. lobi inf. 11, 11'. Ramus (basalis) externus. 12., 13. Ramus (basalis) posterior. 14. Ramus apicalis (art. pulm. sin.). 15. Ramus posterior. 16. Ramus anterior. 17. Ramus superior lingulae. 18. Ramus inferior lingulae. 19. Ramus superior (apicalis). 20. Ramus (basalis) anterior. 21. Ramus (basalis) lateralis. 22. Ramus (basalis) posterior.



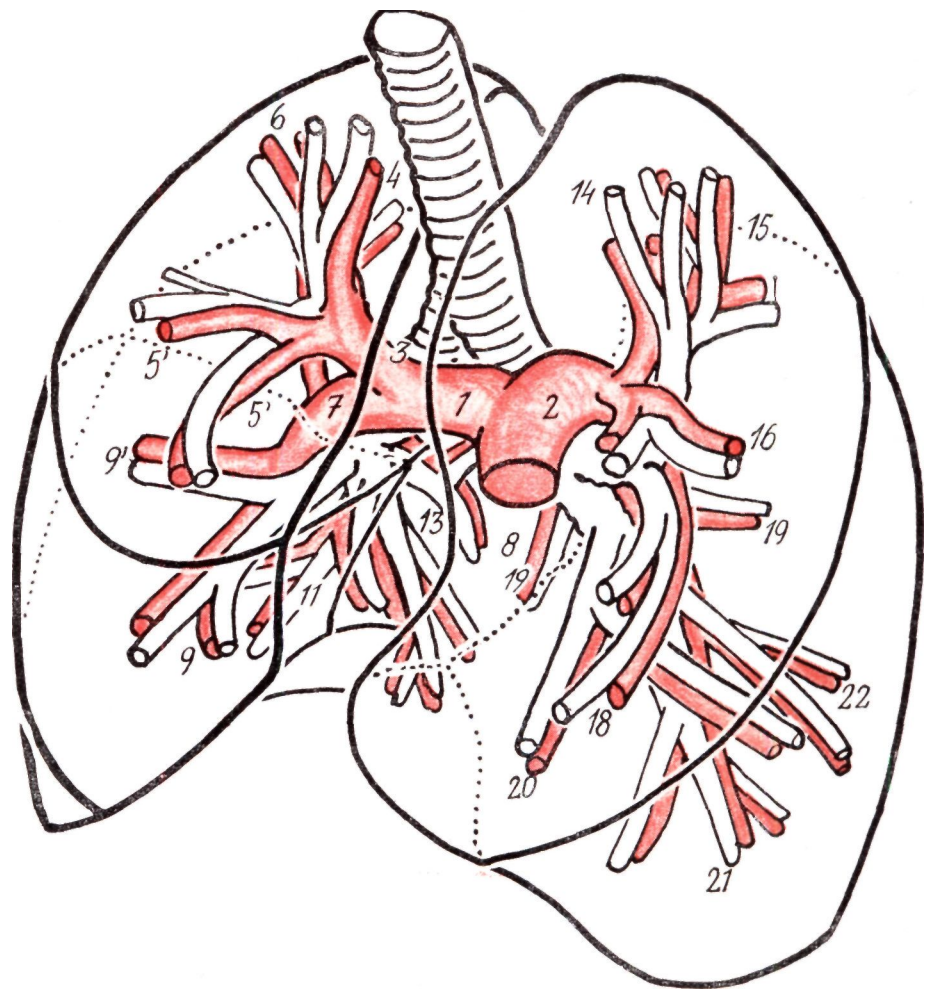
R. apic. art. pulm.
R. post.
R. post, recurrens
Br. 2.
R. post, recurrens
Art. и Br. sup.
Art. pulm. inf.
Art., V. и Br. bas.
Art. lat. lobi medii
Br. lateralis lobi medii
V. post. lobi medii



Trachea
Br. 1.
V. azygos
R. ant. art. pulm.
Br. 3.
Aorta ascend.
Vena cava sup.
Rr. lat. post. recurr. (varians)
Auricula dext.
Truncus sup. v. pulm.
V. ant. lobi medii
Br. med. lobi medii

Рис. 240. Заполненный парафином сухой препарат сердца, во II. косом положении показывает расположение легочных сосудов. На схеме отдельные элементы обозначены по-разному: бронхи — светлее, артерии — темнее, а вены отмечены пунктиром. -

Рис. 241а. 1. Art. pulm. dext. 2. Art. pulm. sin. 3. Art. pulm. sup. dext. 4. Ramus apico-post. 5. Ramus anterior. 5'. Ramus axillaris. 6. Ramus post, recurrens. 7. Art. pulm. inf. dext. 8. Ramus superior (apicalis). 9., 9'. Ramus (basalis) anterior. 10. Не видно. 11. Ramus (basalis) lateralis. 12. Не видно. 13. Ramus (basalis) posterior. 14. Ramus apicalis (art. pulm. sin.). 15. Ramus posterior. 16. Ramus anterior. 17. Ramus superior lingulae, без обозначения. 18. Ramus inferior lingulae. 19. Ramus superior (apicalis). 20. Ramus (basalis) anterior. 21. Ramus (basalis) lateralis. 22. Ramus (basalis) posterior.



тарные бронхи; самая высокая среди них ramus apicalis (superior), которая снабжает верхушку нижней доли. Книзу следуют затем дальнейшие базальные ветви (г. medialis, anterior, lateralis, posterior).

Рис. 241 иллюстрирует ход и ветви левой art. pulmonalis во II косом положении, немного сверху. Начальная часть артерии идет дугообразно над левым верхнедолевым бронхом и располагается позади него. Система ветвей, снабжающих верхние сегменты, лишь в редких случаях возникает одной-единственной ветвью из идущей к верхней доле arcus pulmonalis sinistrae. Оверхолт наблюдал чаще всего 4—6 независимых друг от друга ветвей, отходящих непосредственно от ствола легочной артерии.

В большинстве случаев от дуги art. pulmonalis sinistrae отходят обособленные две ветви. Одна из них — ramus apico-posterior (II) — идет по медиальной стороне bronchus apicalis вверх, а затем вскоре делится на ветви; вторая — ramus anterior — идет к стволу bronchus anterior (3) и отдает большую латерально идущую ветвь. В общем эта ветвь является единственной левосторонней артерией, которая идет впереди бронха, ибо на левой стороне ветви артерий, как правило, выходят позади бронхиальных ветвей и идут в dorзо-вентральном направлении. Обе артерии отдают крупные боковые ветви.

На вентральном участке art. pulmonalis sinistrae возникает в междолевой щели art. lingulae (12). Она идет сзади вентрально и доходит близко к латеро-каудальной части bronchus lingulae. Место ее начала располагается в большинстве случаев очень глубоко, так что поверх него видна ramus apicalis lobi inferioris,

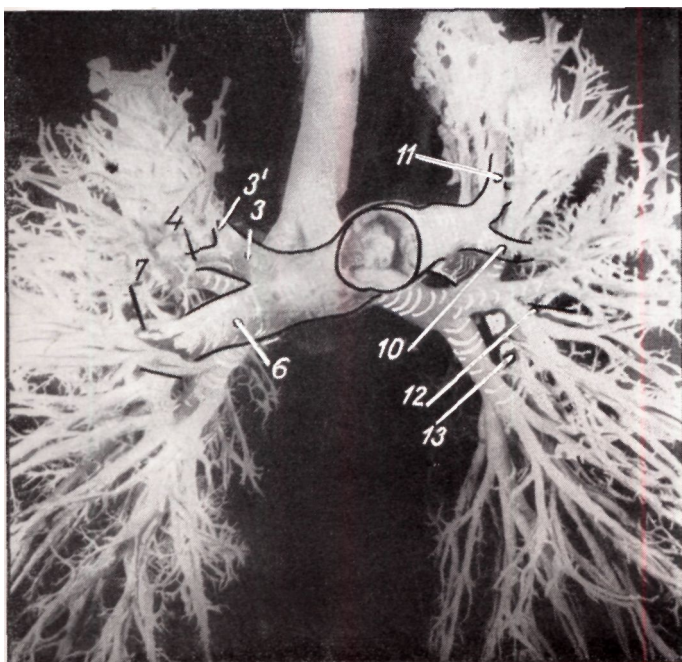


Рис. 241б

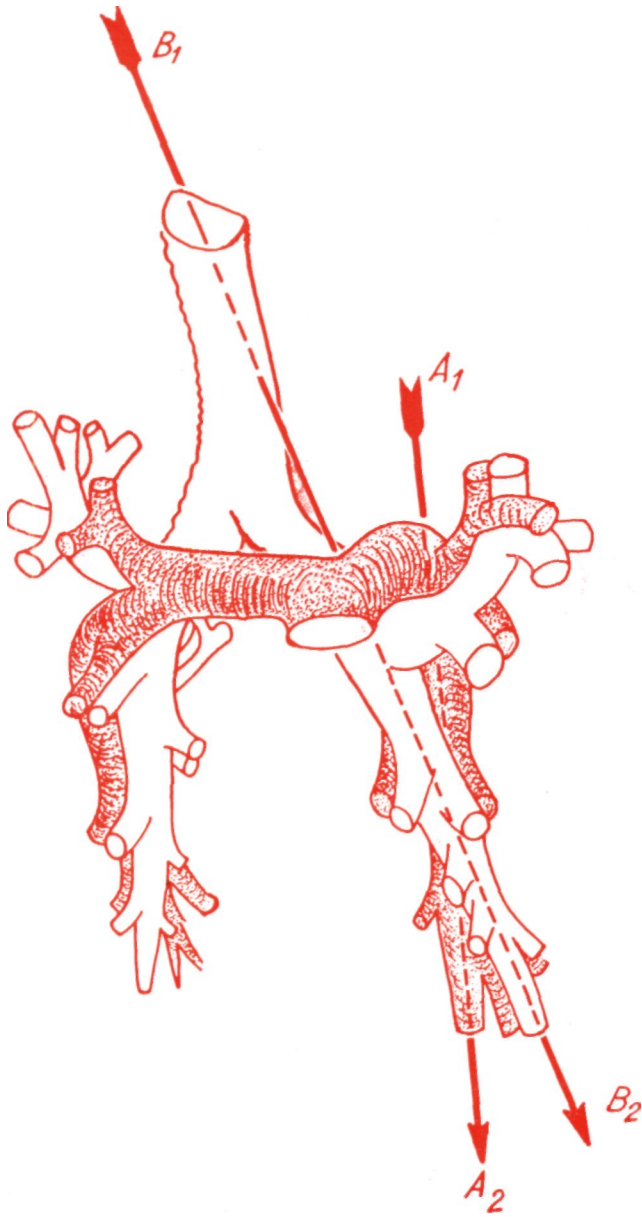


Рис. 242

снабжающая *segmentum apicale* (6) нижней доли. При известных обстоятельствах *ramus apicalis lobii inferioris* отходит от дуги артериального ствола уже в междолевой щели; дорзальнее этой ветви от дуги *art. pulmonalis* почти всегда в междолевой щели отходит *ramus posterior*, снабжающая дорзальный участок верхней доли. Известны несколько вариантов; так, *ramus lingularis* может возникать с вентральной стороны, она даже может под названием «*ramus antero-lingularis*» образовывать с *ramis apicalis* общий ствол (см. рис. 284). Мы не останавливаемся подробно на вариантах, а лишь подчеркиваем, что артериальная система и в этом отношении повторяет строение бронхиальной системы. (Основные формы вариантов были подробно описаны Геррнгейзером.)

Следующий затем другой участок *art. pulmonalis* простирается в междолевой щели на протяжении нескольких сантиметров, идя сверху, дальше в каудальном направлении. По ходу междолевой щели она отдает свои ветви, а именно; к верхней доле — *ramus*

posterior, к *lingula art. lingularis* и к нижней доле — *art. apicalis*. Каудальная часть легочного ствола снабжает базальные сегменты нижней доли. Кроме схемы, приводится также снимок препарата артерии и бронхов (рис. 241а—б). На препарате, как и на схеме, ветви *art. pulmonalis* снабжены соответствующей нумерацией. Изображения наглядно показывают, как артерии сопровождают бронхиальную систему.

Между положением и ходом правой и левой *art. pulmonalis* существует, как это видно по изображениям, значительная разница. Эта разница схематично приводится на рис. 242. Правая и левая легочные артерии *ramus dexter* и *sinister* возникают при бифуркации короткого, толстого, общего ствола. Начальная часть общего ствола носит название *conus arteriosus*, за ней следует *bulbus arteriae pulmonalis*. Эта часть располагается немного слева от средней линии. Из схемы ясно выявляется, что *ramus sinister art. pulmonalis* (непосредственно под дугой аорты) образует умеренную дугу в дорзо-латеральном направлении. Она дугообразно обходит сверху левый главный бронх и сопровождает идущую в базальном направлении часть ствола бронха.

Направление хода левой *art. pulmonalis* обозначено почти вертикальной стрелой A_1-A_2 . Ось левого бронха обозначенная стрелой B_1-B_2 , идет скорее в латеро-дорзальном направлении.

Правая *art. pulmonalis* имеет значительную длину и идет почти горизонтально в латеральном направлении. Дойдя до правого главного бронха, она делится на две ветви; каудальный ствол доходит кпереди от *bronchus intermedius* до латеральной части бронха и затем прилежит к его дорзальной поверхности. Конечные ветви уже видны медиально от оси бронха.

Переходя к обсуждению венозной сети, мы снова подчеркиваем, что вены не так закономерно сопровождают ветви бронхиального дерева, как артерии, поэтому пространственное расположение сегментарных ветвей *vena pulmonalis* труднее систематизировать, чем расположение артерии.

Как уже указывалось, бронхи и артерии входят в снабжаемый ими сегмент центрально, образуя ворота; вены, напротив, располагаются субплеврально в области междолевых и межсегментарных щелей и собирают артериализированную кровь, т. е. их система существенно отличается от артериальной и бронхиальной систем.

Truncus vv. pulmonalis superior dexter является широким, плоским, мешкообразным образованием, в которое впадают тремя группами (рис. 243). Из них *v. arisco-anterior* располагается выше и наиболее поверхностно и является тем образованием, которое собирает ветви из *segmentum apicale* (1) и *segmentum anterius* (3). На рисунке изображены стволы 3 и 1. Вторым стволом является *v. postero-inferior* (2), которая появляется с дорзо-базальной стороны, под артерией и бронхом *anterior*. Эта вена прикрывает снаружи *bronchus anterior*. *Ramus inferior* (4) собирает кровь из области малой (междолевой) щели. На рис. 243 изображен второй ствол (2). Третий ствол — *v. lobii medii* впадает в нижний полюс главного ствола. Она

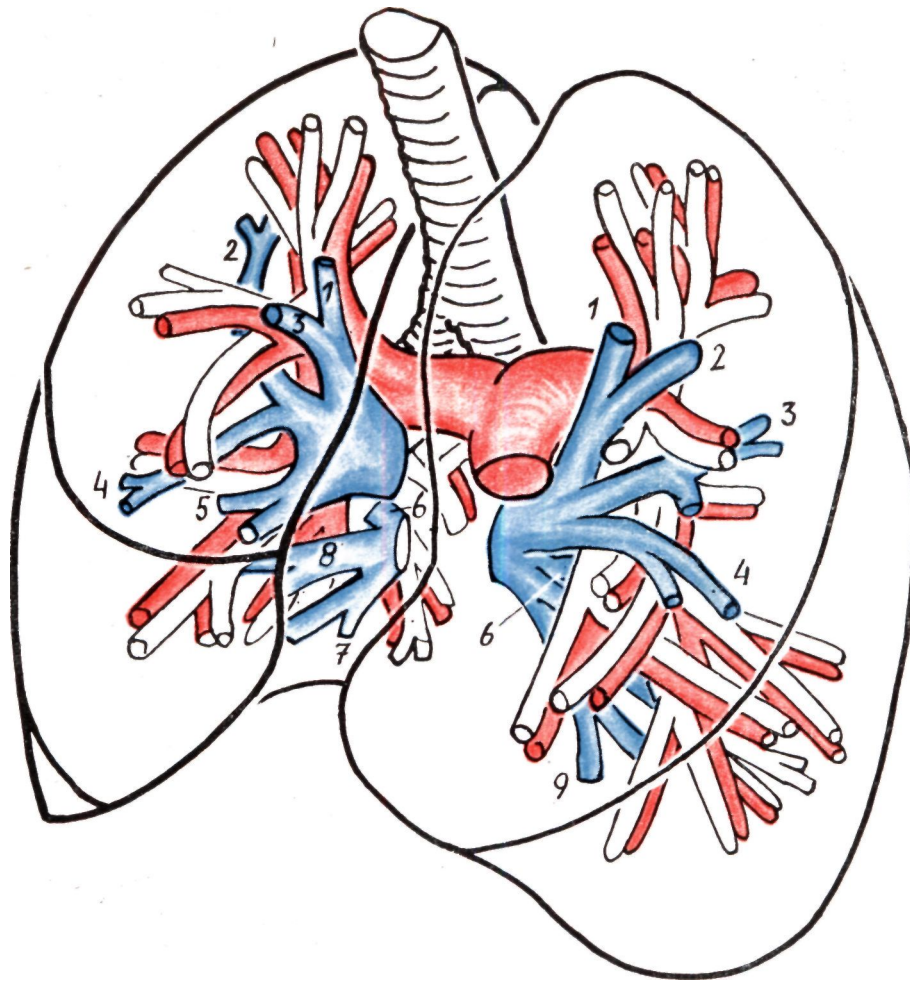


Рис. 243

пронесит кровь через *ramus medialis* и *lateralis* из области *segmentum laterale* (4), *mediale* (5). На рисунке показаны также стволы 4 и 5. Их можно найти в медиальном направлении от соответствующего сегментарного бронха. Ствол *vv. pulmonalis inferior dexter* располагается больше всего дорзально и базально. Эта вена состоит из двух главных ветвей. Верхняя ветвь — *ramus apicalis* — снабжает верхушку нижней доли, т. е. *segmentum apicale* (6), а *rami basales* образуют венозную систему базальных сегментов.

Ход левых вен отличается от хода артерий тем, что вены верхней доли идут кпереди от артерий и бронхов. Вены левой стороны, в отличие от вен правой стороны, могут открываться одним стволом в левое предсердие, но и в этом случае чаще можно видеть верхний и нижний стволы. Вена верхней доли в большинстве случаев образуется из двух ветвей; одна ветвь — *v. arico-posterior* (1+2), а другая — *v. anterior*, которая выходит из области щели, между *lingula* и *segmentum anterius* (3). Каудально от нее в верхний венозный ствол впадает мощная ветвь к *lingula*.

Следует упомянуть ветвь, идущую медиально от ствола нижнедолевого бронха. Эта ветвь собирает кровь из верхушки левой нижней доли и является уже высшей ветвью левого нижнего ствола вены: *v. ar-*

calis (sup.). Вены базальной области отличаются в отношении локализации таким разнообразием, что их лишь с большим трудом можно систематизировать. Описанные выше венозные стволы (как слева, так и справа) могут располагаться атипично. Это в равной степени относится к главным стволам и к сегментарным ветвям. Как известно, легочные вены, как правые, так и левые, соединяются в один общий ствол, в то время как вены других областей образуют несколько ветвей и затем впадают на правой стороне в *v. cava superior*, *v. azygos*, или же в *sinus coronarius*, а на левой в *v. anonyms*, *v. cava superior*, или же в *sinus coronarius*.

Вывод. Как уже неоднократно указывалось, и анатомы и клиницисты стремятся по возможности одинаково обозначить и пронумеровать отдельные элементы легочных сегментов — бронхи, артерии и вены, подчеркивая этим их взаимосвязь. В дальнейшем мы попытаемся систематизировать легочные артерии и вены соответственно международной терминологии.

При подразделении *art.* и *vv. pulmonales* для обозначения третичных ветвей применяется термин «*ramus*». На практике, однако, эти ветви также называются артериями, или венами, например *art.* и *v. apicalis*.

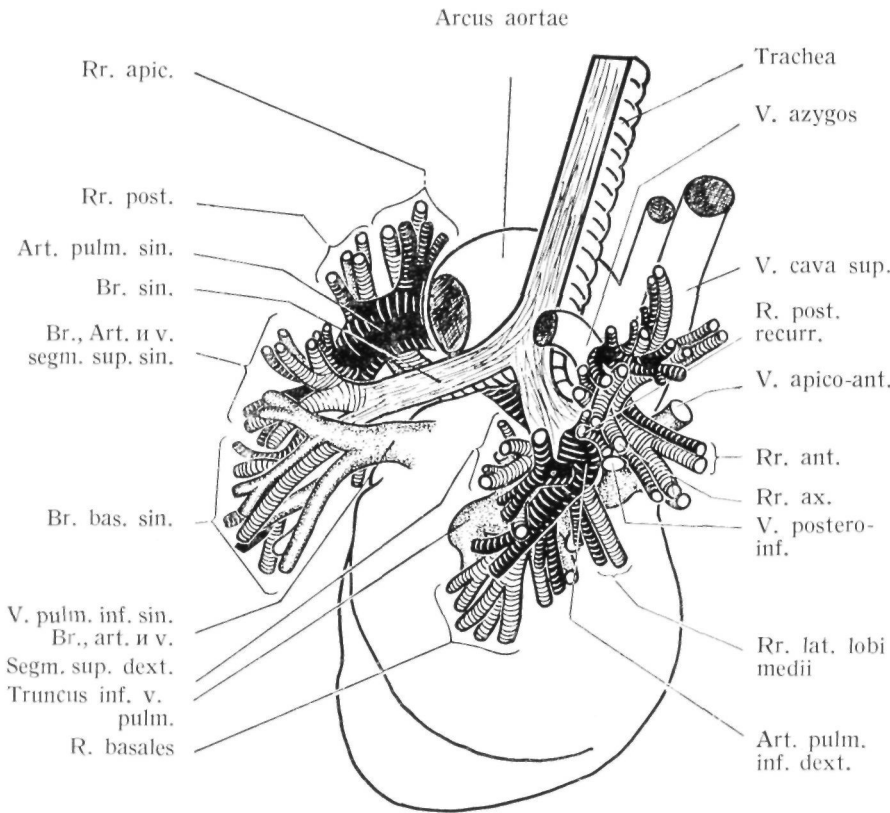


Рис. 244. Тот же препарат, что и на рис. 240, вид с правой боковой и с дорзальной сторон. Показывает расположение артерий, вен и бронхов.

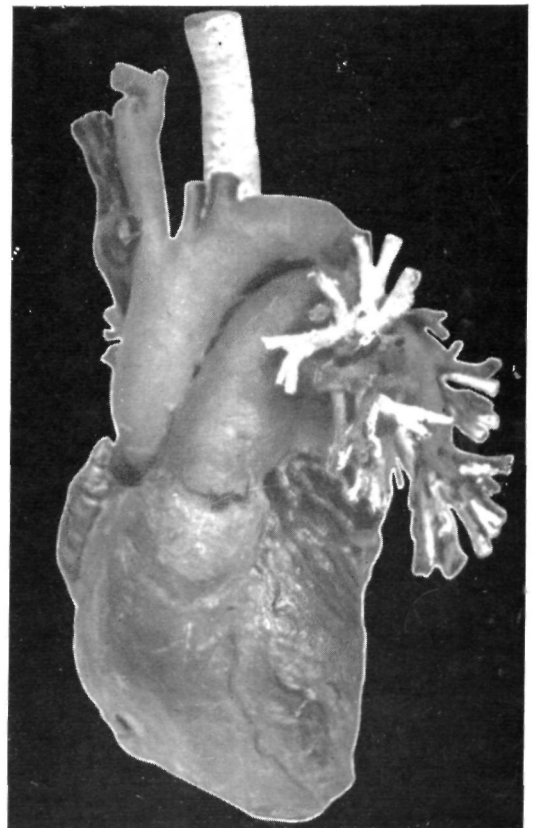
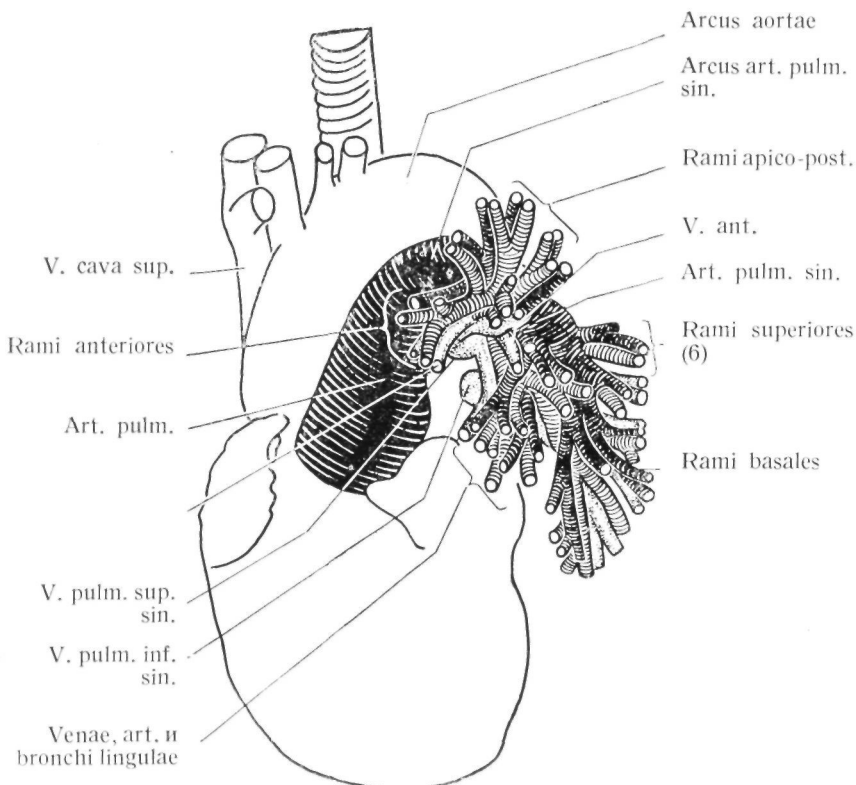


Рис. 245. При рассмотрении препарата центрально и с левой боковой стороны хорошо видны легочные артерии и их разветвления, а также оба венозных ствола.

Мы подробно описали главные образования ворот легкого. Для более наглядного объяснения отношений ворот легкого приводится также схема. На рис. 246 изображена объемная картина этих главных образований и их отношение к вертикальной, фронтальной плоскости. По схеме ясно видно, что большие трубчатые образования пересекают плоскость главным образом косо, в дорзальном направлении. Следовательно, корень легкого располагается не вертикально, его краниальная часть лежит вентральнее, а каудальная ближе к дорзальной поверхности. На рисунке бифуркация трахеи, правый главный бронх и верхнедолевой бронх находятся впереди от изображенной плоскости. Бронхиальная ось идет отвесно, дорзо-латерально от вентральной стороны и пробивает плоскость на высоте *bronchus intermedius*. *Bronchus lobi medii*, ответвляющийся от *bronchus intermedius*, проходит мимо плоскости в каудо-вентральном направлении, а идущий в каудо-дорзальном направлении *bronchus lobi inferior* во всей длине остается позади плоскости.

На уровне отхождения верхнедолевого бронха ствол *art. pulmonalis dextrae* располагается впереди от бронха почти горизонтально. Сливающаяся с тенью ствола *v. pulmonalis superior* тень правой *art. pulmonalis* ясно видна на рентгенограммах латерально от бронха. На рис. 246 артерия пробивает плоскость рядом с *bronchus intermedius* и идет к базальным отделам; однако снабжающая среднюю долю ветвь артерии опять появляется вместе с бронхом. Из этого следует, что ствол *art. pulmonalis*, хотя и идет в кранио-вентральном направлении, в воротах легкого все же располагается позади ствола вены, стремящегося занять дорзо-каудальное направление.

V. pulmonalis dextra образуется из верхнего и нижнего стволов. Верхний ствол лежит вентро-краниально, а нижний ствол по сравнению с главным стволом характеризуется скорее дорзо-каудальным направлением, верхний ствол представляет собой широкое, плоское образование, располагается позади *v. cava superior* и прикрывает почти полностью ствол *art. pulmonalis*.

Нижний ствол *v. pulmonalis* находится на схеме — соответственно своему расположению — позади плоскости.

Резюмируя, можно сказать, что из главных образований ворот правого легкого верхний ствол *pulmonalis dextrae* расположен наиболее вентрально. Дорзально и несколько краниально от него находится латерально идущий ствол *art. pulmonalis*, позади залегает бронх. Самым дорзальным и нижним образованием является нижний ствол *v. pulmonalis*.

На рис. 247 изображены элементы ворот левого легкого. Заштрихованная плоскость перекрещивает идущий в дорзо-латеро-базальном направлении главный бронх. В отличие от ворот правого легкого самым верхним и самым задним образованием является не бронх, а *art. pulmonalis*, которая идет дугообразно в дорзо-латеральном направлении над бронхом, располагаясь в общем горизонтально. Артерия огибает бронх в виде дуги, а затем проходит над ним и обходит дугой также и верхнедолевой бронх. На самой высокой точке этой дуги возникает одним стволом или

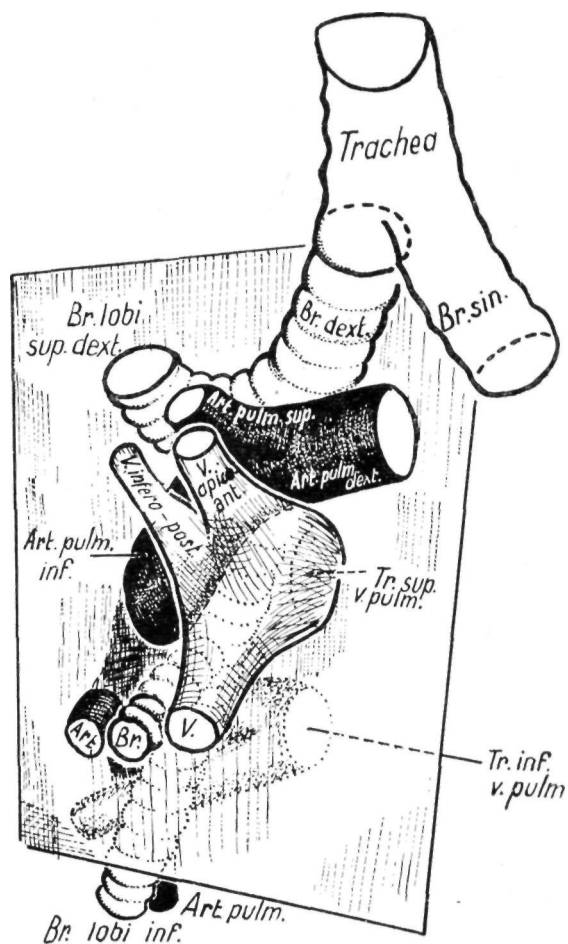


Рис. 246.

несколькими ветвями *art. pulmonalis superior sinistra*, которая снабжает верхнюю долю. На схеме нисходящая ветвь *art. pulmonalis* находится уже позади плоскости. Каудально от *art. pulmonalis* располагается *v. pulmonalis*; отходящая от короткого ствола последней *v. pulmonalis superior* лежит вентрально от верхнедолевого бронха и прикрывает последнюю. Таким образом, вена верхней доли располагается впереди от заштрихованной плоскости, а вена нижней доли кзади от нее. Дорзально отходящий верхний ствол вены перекрещивает плоскость в виде отвесной линии; это в равной степени относится и к нижнедолевому бронху.

Резюмируя, можно сказать, что самым поверхностным образованием ворот левого легкого является венозный ствол. Позади него находятся верхне- и нижнедолевой бронхи, затем дорзальнее *art. pulmonalis*, дугообразный ход которой нами уже описан.

Обсуждая сосудистую систему легкого, нельзя не упомянуть работы Шевкуненко и Мельникова, посвященные главным типам ветвления артериальной системы. Эти авторы установили, что *art. pulmonalis* частично разветвляется по «магистральному», а частично по «рассеянному» типу; встречаются и смешанные формы. Частота магистрального типа составляет приблизительно 20%, а рассыпного — около 60%. Переходные формы между этими двумя типами можно наблюдать в 20% случаев.

ОБОЗНАЧЕНИЕ СОСУДОВ ЛЕГКИХ
ПРАВОЕ ЛЕГКОЕ

Артерии

Art. pulmonalis dextra делится на две ветви.

- а) Art. pulm. superior,
- б) Art. pulm. inferior.

Первая разветвляется в верхней доле, а вторая в средней и нижней долях.

Lobus superior dexter

Ее артерией является вышеприведенная art. pulmonalis superior, которая отдает две сегментарные ветви :

- а) ramus apicalis (r. apico-posterior),
- б) ramus anterior.

Эти ветви снабжают наряду с соответствующими сегментами, также и подмышечный подсегмент (rami laterales).

В ramus posterior recurrens возникает не из артерии верхней доли, а из латеральной и дорзальной поверхностей art. pulmonalis inferior. Она проходит в большой междолевой щели и заходит в виде более мощной артерии последней в вещество segmentum posterius (2). Последний может получать вторичные ветви от ramus apicalis.

Lobus medius dexter

Art. pulmonalis lobi medii отходит, как правило, одним стволом от art. pulmonalis inferior, латерально от среднедолевого бронха. Соответственно своим двум сегментам она делится на следующие две ветви :

- а) ramus anterior (internus),
- б) ramus lateralis (externus).

В качестве варианта бывает, что эти две сегментарные ветви возникают обособленно.

Lobus inferior dexter

снабжается art. pulmonalis inferior. Эта долевая артерия отдает ветви отдельным сегментам нижней доли, а именно:

- а) ramus apicalis (superior)

снабжает верхушку доли, так называемую долю Фовлера. Она иногда имеет мощную, нисходящую ветвь (ramus Boydini), которая участвует в снабжении дорзо-базально-паравертебральной области сегмента. Rami basales имеют чаще всего общий ствол, который соответственно сегментам делится не четыре ветви :

- б) ramus anterior,
- в) ramus internus,
- г) ramus externus,

д) ramus posterior. К частым вариантам относится начало двух ветвей общим стволом ; эти стволы называются: truncus antero-internus или postero-externus.

Вены

Truncus superior v. pulmonalis dext. является самым поверхностным образованием корня легкого, которое прикрывает art. pulmonalis и бронхиальные стволы. В него впадают вены верхней и средней долей ; он несет кровь, полученную из этих вен, в левое предсердие, направляясь каудально и дорзально. В него впадают также вторичные вены из межсегментарных и междолевых щелей.

Lobus superior dexter

В ствол впадают из верхней доли следующие три ветви :

- а) v. pulmonalis apico-anterior

собирает кровь соответствующих сегментов, а при известных обстоятельствах также и кровь подмышечного подсегмента. Она идет медиально от art. и bronchus apicalis (1).

б) V. pulmonalis inferior lobi superioris несет кровь от области segmentum anterior (3), лежащей кверху от малой долевого щели, и от subsegmentum axillare.

в) V. pulmonalis posterior lobi superior собирает кровь из дорзо-апикальной области верхней доли. Она лежит под bronchus anterior (3), обрамляя последний снаружи.

Обе последние ветви часто сливаются в один общий ствол truncus infero-posterior.

Lobus medius dexter

Вены средней доли впадают в vena lobi medii, которая в свою очередь впадает в truncus superior venae pulmonalis dext.

V. lobi medii образуется из двух ветвей :

- а) ramus anterior (medialis),
- б) ramus posterior (lateralis).

Обе ветви сливаются на медиальной поверхности среднедолевого бронха.

Lobus inferior dexter

Вены правой нижней доли собираются в truncus venae pulmonalis inferior dext. Этот венозный ствол является самым каудальным и самым дорзальным образованием ворот легкого. Он имеет следующие ветви :

- а) v. apicalis lobi inferioris, которая, отходя от верхушки нижней доли, идет в вентро-каудальном направлении позади бронхиального ствола. Это самая краниальная ветвь truncus inferioris.

б) v. basalis lobi inferioris собирает, как правило, двумя большими ветвями кровь базальных сегментов. Эти вены идут почти горизонтально, слегка в восходящем направлении, и впадают в truncus inferior. Обозначение этих двух больших ветвей : ramus basalis antero-internus, или же basalis posterior.

ЛЕВОЕ ЛЕГКОЕ

Артерии

Ход *art. pulmonalis sinistra* мы уже неоднократно описывали ; она направляется, извиваясь кзади от главного бронха. В отличие от соответствующей артерии правой стороны она в редких случаях делится на две главные ветви; как правило, ветви, снабжающие область верхней доли и *lingula*, отходят от дуги.

Lobus superior sinister

Ветви верхней доли :

а) *ramus apicalis*,

б) *ramus posterior*

возникают на краниальном участке дуги.

Эти две ветви идут к соответствующим сегментам ; они нередко возникают общим стволом, который обозначается, как *truncus apico-posterior*.

в) *ramus anterior* возникает и идет чаще всего кпереди от долевого бронха. Эта артерия также имеет заднюю ветвь, которая направляется к межсегментарной перегородке, расположенной между *segmentum anterior* и *lingula*.

Lingula

Ramus lingularis art. pulmonalis sinistrae обыкновенно возникает на участке позади дуги или бронха. Если она разветвляется на участке, находящемся впереди главного бронха, она образует с *ramus anterior* общий ствол, в этом случае ее называют *truncus anterolingularis*. Ствол *ramus lingularis* соответственно двум сегментам делится на две ветви, а именно:

а) *ramus superior*,

б) *ramus inferior*.

Lobus inferior sinister

Главный ствол долевой артерии идет позади бронха каудально и несколько дорзально. Самой краниальной ветвью является

а) *ramus apicalis superior*,

которая, хотя и относится к нижней доле, возникает краниальнее *ramus lingularis*. На левой стороне, так же как на правой, можно видеть идущую в паравертебральном направлении ветвь — так называемую «*ramus Boydeni*». Базальными ветвями являются следующие :

б) *ramus anterior*,

в) *ramus internus*,

г) *ramus lateralis*,

д) *ramus posterior*,

которые снабжают соответствующие базальные сегменты.

Вены

То, что касается главного венозного ствола, было изложено при обсуждении вен правого легкого.

Lobus superior sinister

V. lobi superioris иногда не так резко выражена, как на правой стороне. Впадающая в нее :

а) + б) *v. pulmonalis apico-posterior*

располагается чаще всего в межсегментарной щели, вентрально от соответствующей артерии.

б) *V. antero-lateralis*

идет между *lingula* и *segmentum anterius* (3) и собирает кровь из этой области.

Lingula

V. lingularis образуется, как правило, из двух ветвей, а именно из:

а) *ramus superior*,

б) *ramus inferior*.

Lobus inferior sinister

Ее вена -- *v. pulmonalis inferior sinistra* — идет круто в краниальном направлении и собирает кровь из базальных веночных областей. *Rami basales* обыкновенно соединяются в два ствола ; отходящая от верхушки нижней доли и впадающая краниальнее всего ветвь

а) *ramus apicalis (sup.)*,

б) + в) *ramus antero-internus*,

г) + д) *ramus postero-externus*.

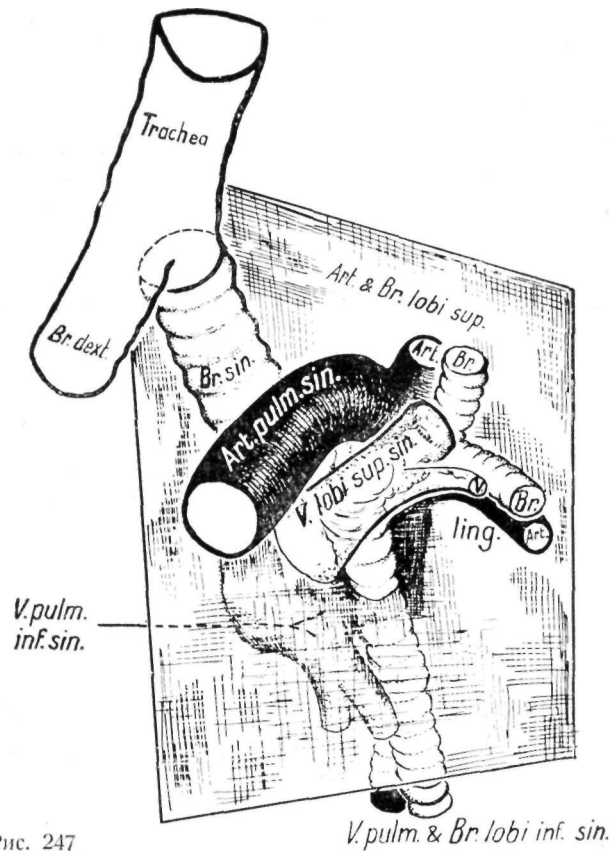


Рис. 247

Некоторые сотрудники Ленинградского института, в частности Ден и Троицкая-Трегубова, специально занимались рентгенологической стороной этого вопроса. Магистральным они считают такой тип

АНГИОГРАФИЯ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ СОСУДОВ ЛЕГКИХ

Прижизненное исследование сосудов легких за последние годы получает все большее распространение. Громадным преимуществом при изучении метода ангио-рентгенографии топографических соотношений между большими сосудами и сосудами легких является то, что его можно применять на живом, получая таким образом действительную, соответствующую физиологическим условиям картину.

Этот метод исследования можно сравнить с бронхографией, ибо он построен на одном и том же принципе. Для выявления сосудистой системы на рентгенограмме в систему легочных артерий вводится соответствующее контрастное вещество. Ангиографию сосудов легких лишь редко применяют для «изучения» сосудистой системы, так как она не вполне безопасна. Ввиду все большего распространения этого метода нам кажется уместным вкратце описать его.

При помощи хорошо произведенной ангиографии можно получить правильное представление о сосудистой системе легкого, и в первую очередь о системе легочной артерии. Так называемая ангиокардиография, являющаяся одновременно и легочной артериографией, служит прежде всего для исследования врожденных пороков сердца и больших сосудов. Кроме того, она применяется для установления изменений в системе легочных сосудов.

ветвления, при котором боковые ветви имеют гораздо меньший диаметр, чем главная. Рассыпным типом считается такой, при котором диаметр боковых ветвей почти полностью совпадает с диаметром главного ствола.

Мельников определил эти два типа следующим образом: «При магистральном типе *art. pulmonalis* можно проследить до самых конечных разветвлений.»

В этих случаях основные ветви отходят от ее ствола, так что получается типичная магистраль. При рассыпном типе *art. pulmonalis* сразу же по вступлении в ткань легкого распадается на ветви первого порядка, так что главный ствол *art. pulmonalis* теряется. Ден и Троицкая-Трегубова определяют оба типа следующим образом: «Магистральный тип характеризуется длинным, идущим далеко к периферии стволом, от которого ветви отходят под острыми углами по направлению движения крови. При рассыпном типе мы видим короткие стволы, которые сразу делятся на много ветвей. Последние образуют скорее закругленные углы и отчасти имеют ретроградное направление.»

Смешанный тип составляют различные переходные формы между названными двумя крайними типами. Совершенный магистральный тип, как правило, встречается у лиц астенической конституции, однако отнюдь не всегда; как при пикнической конституции артерии могут ветвиться по магистральному типу, так и при астенической — по рассыпному. Нередко мы встречаем у одного и того же лица один тип ветвления на правой стороне и другой — на левой».

Принцип исследования состоит в том, что контрастное вещество вводится по возможности непосредственно в правую половину сердца; оно перемешивается затем с кровью и дает после разбавления довольно интенсивную тень. Для исследования необходимо технический навык, который дается большим опытом. Применяются только водорастворимые органические соединения йода. Мы обычно применяем 70%-ный йодурон, но и 50%-ные растворы дают контрастную картину. Введение такого вещества в сосудистое русло — даже и на короткое время — создает в больших сосудах и в легких очевидно нефизиологические условия. 70%-ный гипертонический раствор раздражает интиму, может вызвать спазм сосудов и т. д. Введенное в систему легочных сосудов вещество с высоким атомным весом может вызвать до его разбавления, е. прежде, чем оно попадет в венозную систему) расстройства газообмена при дыхании, а также нарушение деятельности сосудодвигательного и дыхательного центров, что и появляется в виде побочных симптомов. Этим объясняются расстройства кровообращения и дыхания, которые могут быть как периферического, так и центрального происхождения. Жебёк и Гергей показали в эксперименте на животных, что степень гипотонии (рефлекс Безолд Яриа), этого важнейшего побочного явления, наблюдающе-

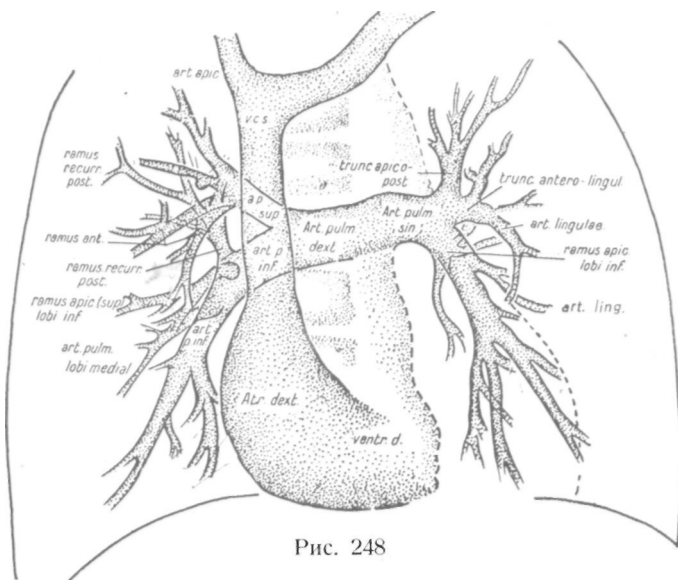
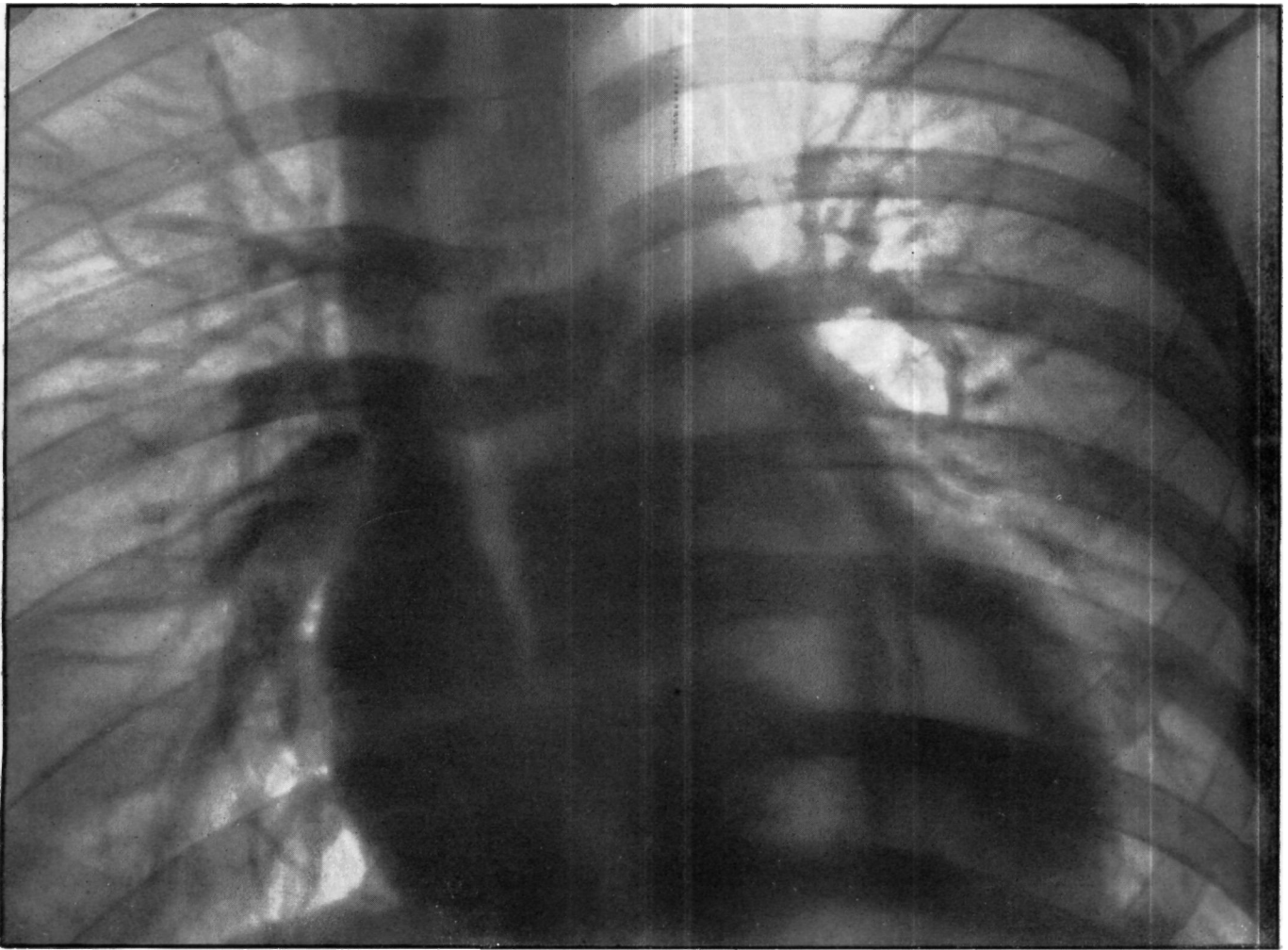


Рис. 248

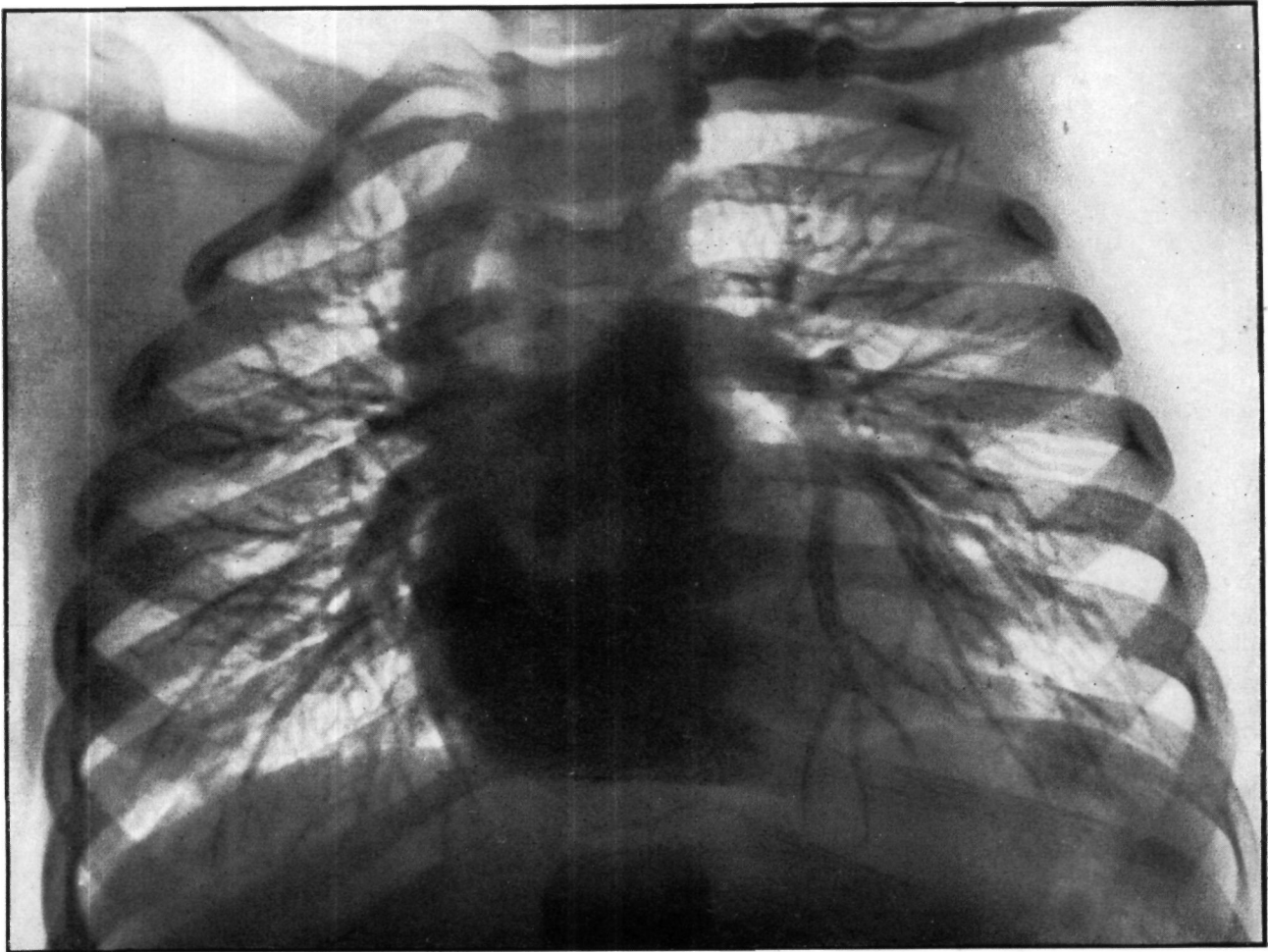
гося при данном исследовании, зависит от концентрации и общего количества введенного контрастного вещества.

В эксперименте в 50% случаев гипотония сопровождалась апноэ длительностью в 1—2 сек. Контрольные опыты подтвердили, что реакция не является специфической для соединений йода (йодурон); Труэта наблюдал подобные явления при введении перабродила; реакция может возникнуть в подобной форме также при применении других растворов.

Жебёк, М. Гергей и Р. Гергей установили, что при помощи любого так называемого индифферентного раствора, одинаковой с раствором йодурана молярной концентрации (прибл. 8%-ный NaCl, 28%-ная декстроза), можно вызвать такую же реакцию, если, как это требуется при ангиокардиографии, ввести его в *v. jugularis* или в правую половину сердца в соответствующем количестве на 1 кг веса тела.

В эксперименте на животных удалось также ⁴ показать, что реакция не изменяется, если вещество вводится непосредственно в предсердие через катетер, т. е. реакция остается, несмотря на то, что вещество не попадает на хемо- и барорецепторы верхней полой вены. В эксперименте на собаках введение 1,5 мл/кг 70%-ного раствора йодурана вызвало понижение артериального давления в среднем на 30 мм рт. ст. более, чем в 50% случаев.

Понижение артериального давления (в эксперименте на животных) при введении 1,5—3,0 мл/кг йодурана колеблется между 30 и 60 мм рт. ст., являясь отчасти следствием недостаточного кровоснабжения левой половины сердца, а отчасти результатом рефлекса с ангиорецепторов, обнаруженных Бенбриджем, Луданьи, Тоддом, Быковым, Сентаготаи, Верми и Швигом в устьях больших вен, в легочных венах, миокарде и в легочной артерии. Через 3—6 мин. состояние нормализуется. Если во время ангиокардиографии записать ЭКГ, то удастся установить характерные симптомы коронарной недостаточности и



гипоксии миокарда. При обследовании лиц, страдающих заболеваниями сердца, возможен летальный исход.

Так, Доттер сообщает, что из 6000 случаев в 26 был летальный исход.

Методика исследования заключается в следующем. В правое предсердие, непосредственно или через верхнюю полую вену, вводится, по возможности; быстро, контрастное вещество в высокой концентрации; отсюда оно посредством нормального кровотока поступает дальше, в большие сосуды. Для этого применяют два метода. Один метод состоит в том, что в просвет плечевой вены (*v. basilica*) вводится подходящий катетер, который осторожно продвигают дальше до правого предсердия. Введение катетера требует большой ловкости и терпения, так как для того, чтобы через *v. subclavia dextra* и *v. аnonута* попасть в *vena cava sup.* или в правое предсердие, катетер проходит извилистый путь. Последний контролируется просвечиванием; как только катетер дойдет до правого предсердия, следует по возможности быстро вводить контрастное вещество. Быстрота введения обуславливает достаточную контрастность вещества при смешивании его с кровью.

Другой метод состоит в введении контрастного вещества через кожу, или непосредственно в отпрепарированную *v. jugularis externa* или *v. subitalis*.

Для этого применяют канюлю в 0,6—1,0 мм. Введение контрастного вещества в *v. jugularis* и в *v. subitalis* чаще применяется у детей, у которых *v. basilica* недостаточно широка для прохождения катетера.

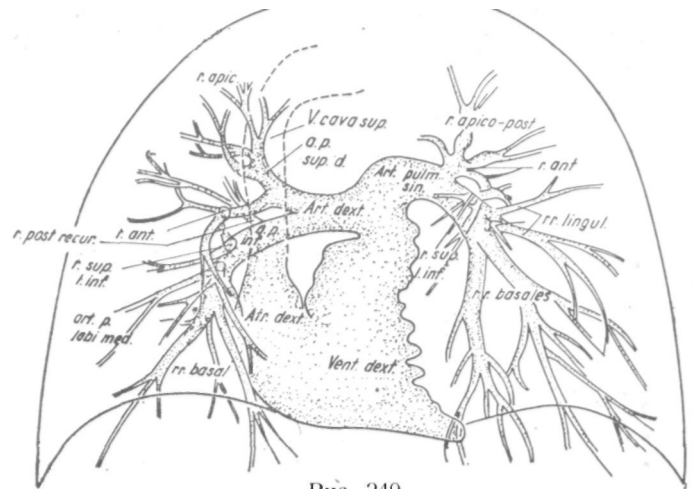


Рис. 249

Количество контрастного вещества определяется по возрасту или же по весу тела больного; можно вводить 1,0, а при необходимости 1,5 мл (у детей) вещества на 1 кг веса тела. После введения $\frac{3}{4}$ рассчитанного количества контрастного вещества следует производить снимки, но с интервалами 2—8 сек; для этого применяется соответствующая аппаратура. Так как обычная рентгеновская аппаратура не позволяет получать снимки с такой скоростью, были созданы многочисленные автоматические приспособления. Для таких снимков применяется рентгеновская пленка обычного размера 24X30, или 18X24 см, а также пленка шириной 60—70 мм. При помощи таких аппаратов для серийных снимков можно изготовлять снимки с интервалами 1—2 сек. Ангио-кардиография, несомненно,

имеет громадное значение, в первую очередь для диагностики заболеваний сердца и больших сосудов. Судя по литературным данным, этот метод представляет большую ценность, и для исследования сосудистой системы легкого он рано или поздно окажется незаменимым методом исследования. Так, при обследовании больных с злокачественными опухолями легких ангиография может в 85% случаев дать положительный результат. Целесообразность применения этого метода при изучении сосудов легких явствует уже из того факта, что Доттер и Штейнберг, применив этот метод в 50 случаях, определили диаметр ствола правой art. pulmonalis при этом нашли, что диаметр рентгенологической проекции того участка, который находится на средней линии, составляет в зависимости от возраста 20—25 мм (в среднем 23,4 мм).

Что касается технических моментов проведения исследования, то необходимо следить за тем, чтобы

экспозиция при полном использовании мощности аппарата была по возможности короткой (0,005 сек); при правильно проведенном исследовании можно получить не только картину артерий, но и картину венозной системы (венограммы), если производить снимки спустя 10—15 сек. после введения контрастного вещества. Так как контрастное вещество разбавляется, вены не всегда выявляются на всем протяжении. В общем снимки изготавливаются в типичных установках в передне-заднем, боковом и в правом и левом косых положениях. Ощущение жара, возникающее при введении контрастного вещества, является обычным побочным явлением.

Обсуждая вопросы, связанные с профилактикой осложнений, необходимо учесть то, что было сказано в связи с бронхографией. До исследования необходимо провести пробу на чувствительность к йоду, подобно тому, как это делается при бронхографии, но с еще большей тщательностью.

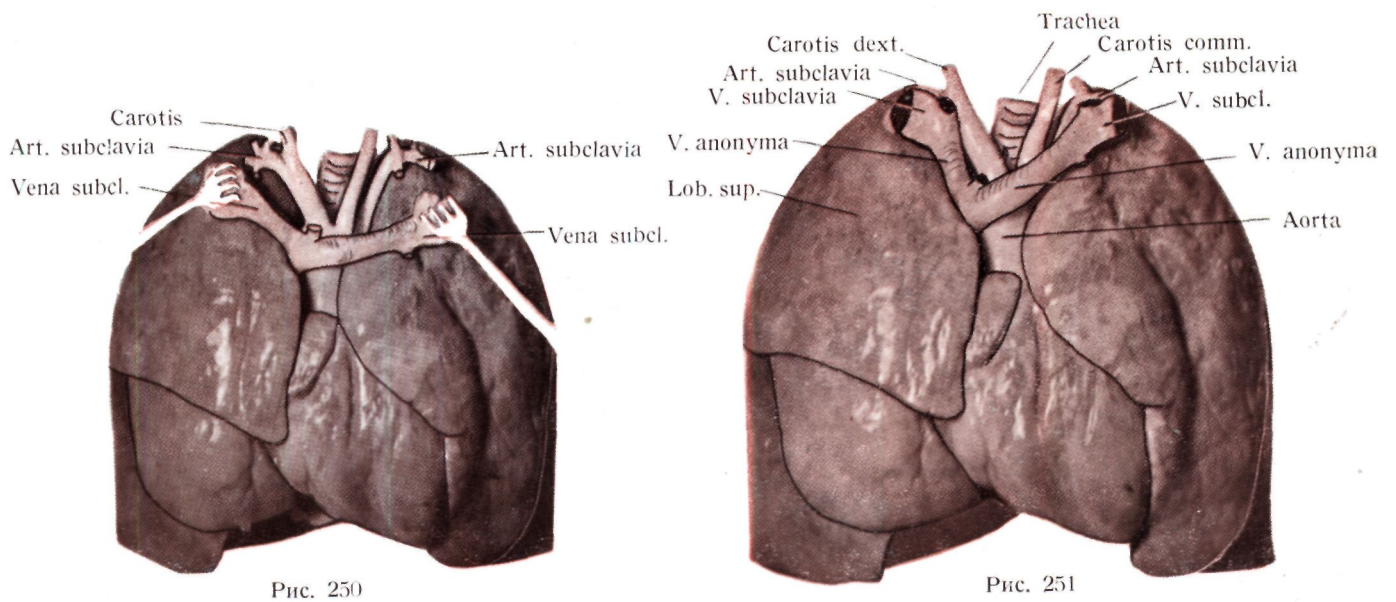


Рис. 250

Рис. 251

АНАТОМИЯ ВОРОТ ЛЕГКОГО

Мы демонстрировали на схемах с заштрихованной соответствующим образом плоскостью положение элементов ворот легких. Попытаемся подкрепить то, что сказано нами в связи с этой схемой, специальным анатомическим анализом, чтобы рентгенолог наглядно представил себе локализацию этих элементов. Здесь мы рассмотрим положение элементов, образующих ворота легкого на препаратах, в которых сосуды заполнены парафином.

На рис. 250—251 изображен удаленный из грудной клетки легочносердечный препарат. Мы заполнили

легкие через трахею фиксирующим раствором, а большие сосуды через желудочки сердца парафином. Препарат сохранил топографию и форму, характерные для него при расположении в грудной клетке. Перикард и медиастинальная жировая клетчатка удалены. При рассмотрении препарата видно, что верхнее средостение справа и слева от средней линии на таком большом протяжении прикрывается частью легких, принадлежащей к *segmentum anterius* верхней доли; видны только расположенные по средней линии *aorta ascendens*, каудально от нее - - *auricula dextra*, кра-

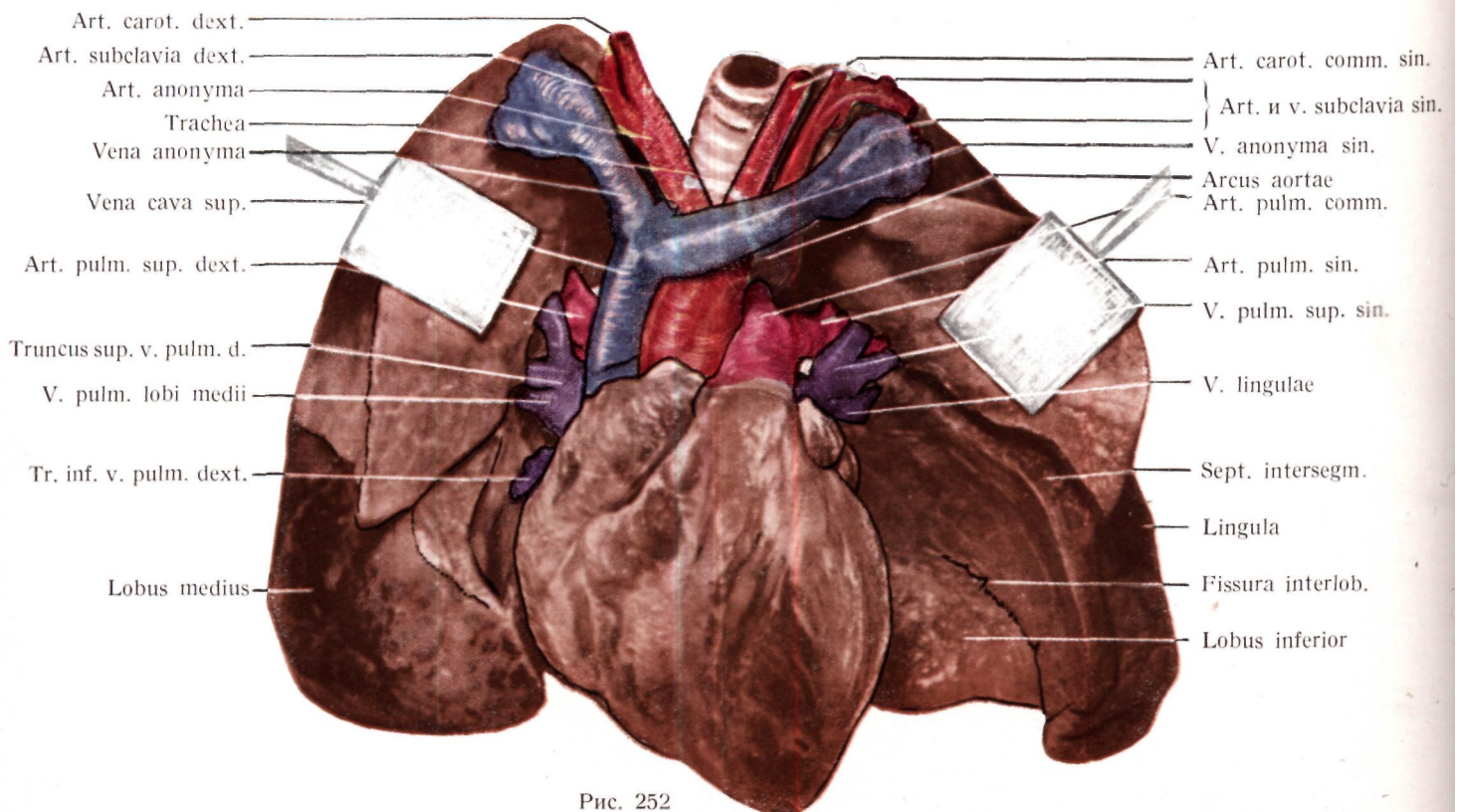


Рис. 252

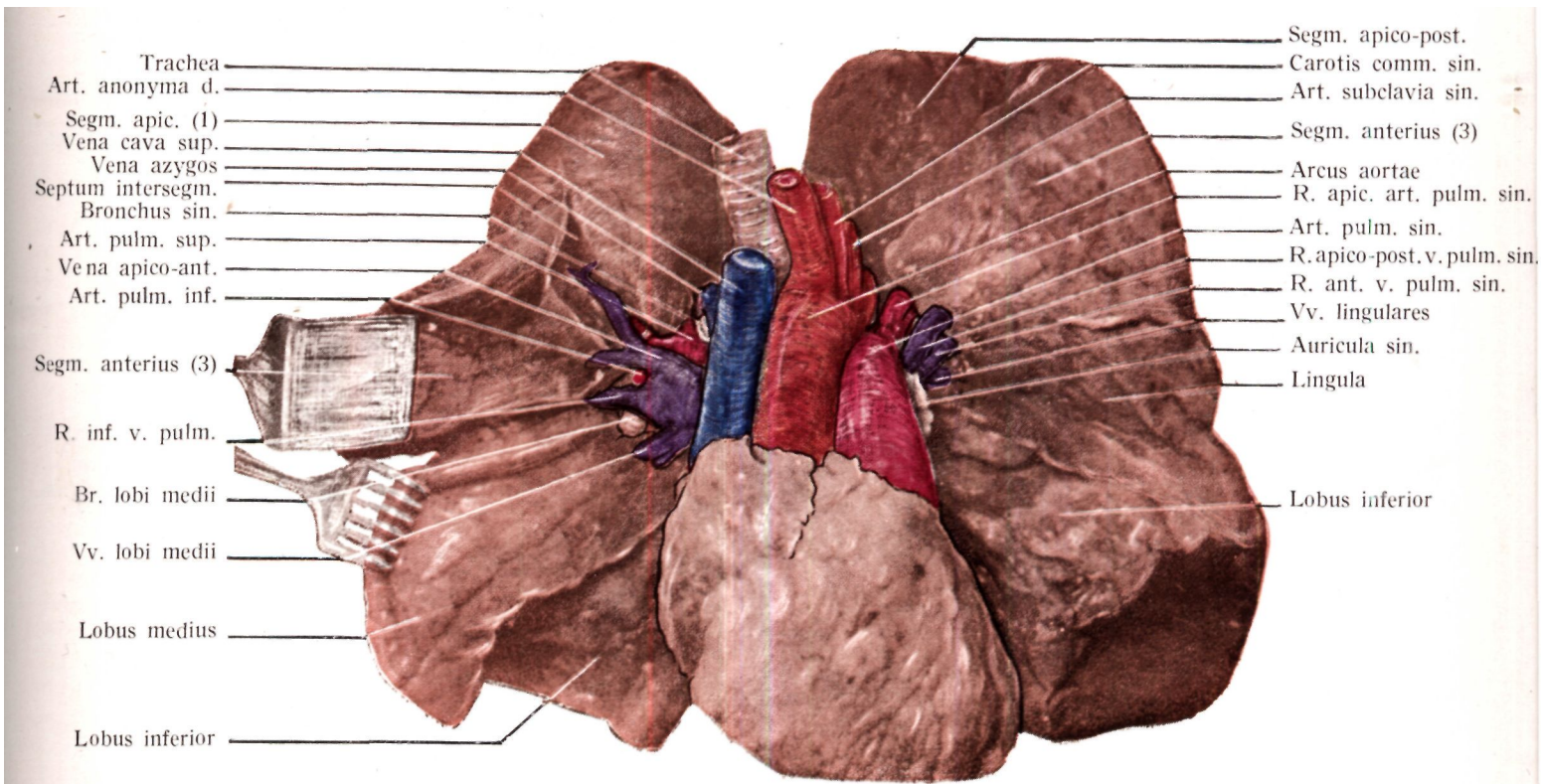


Рис. 253

ниально - - v. anonyma sinistra ; краниально от v. anonyma видна art. anonyma dextra, далее, вентрально трахея art. carotis communis sinistra, как и art. subclavia sinistra. У места слияния v. jugularis и v. subclavia в v. anonyma можно наблюдать соответствующее вдавление, или борозду, на вентро-медиальной

поверхности апикального сегмента доли легкого. Если vv. anonymae немного приподнять (рис. 251), то видны борозды, причем dorзо-краниально от вен видны также дуги vv. subclaviae.

Оба рисунка предоставляют ценные данные с точки зрения рентгепанатомии легкого. Vv. anonymae

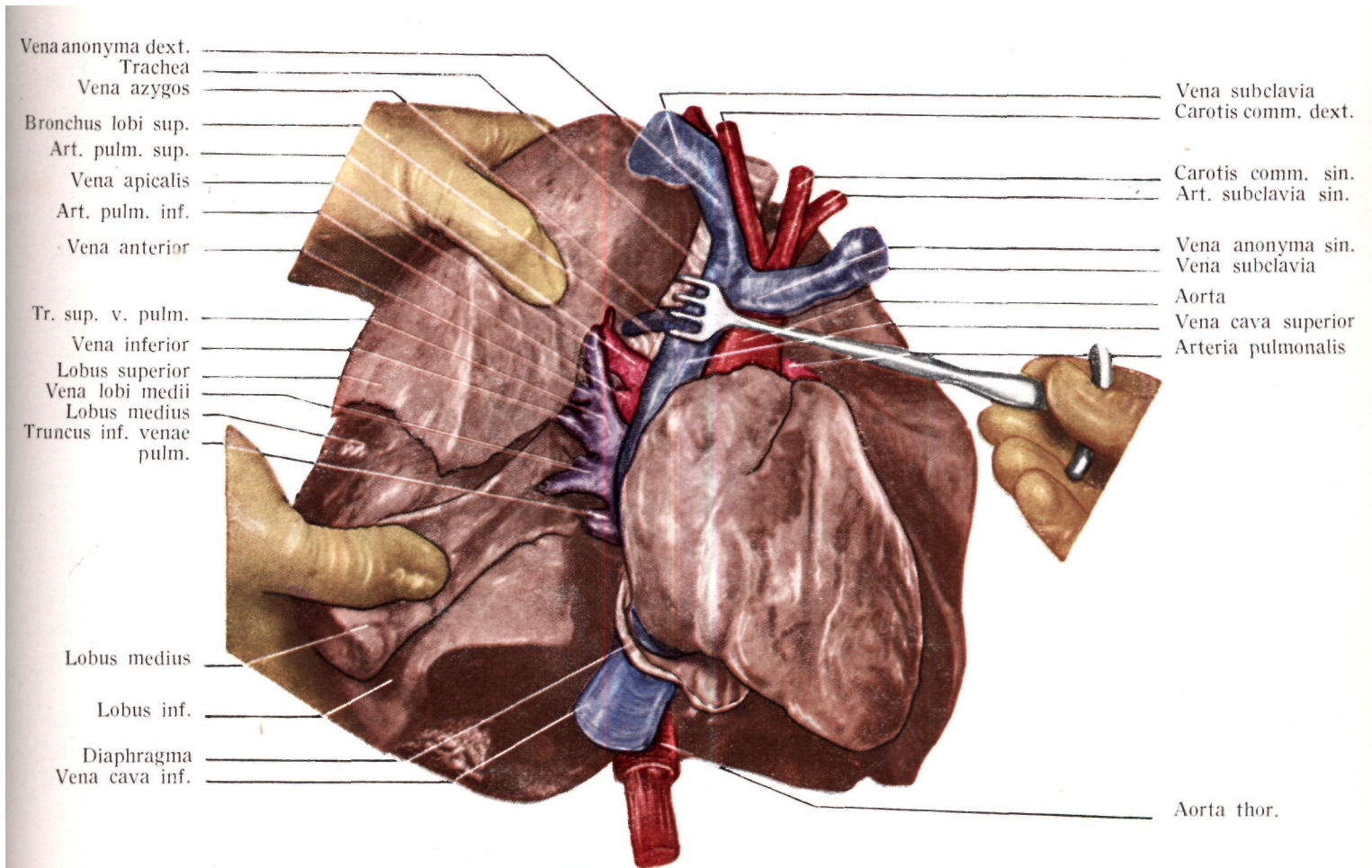


Рис. 254

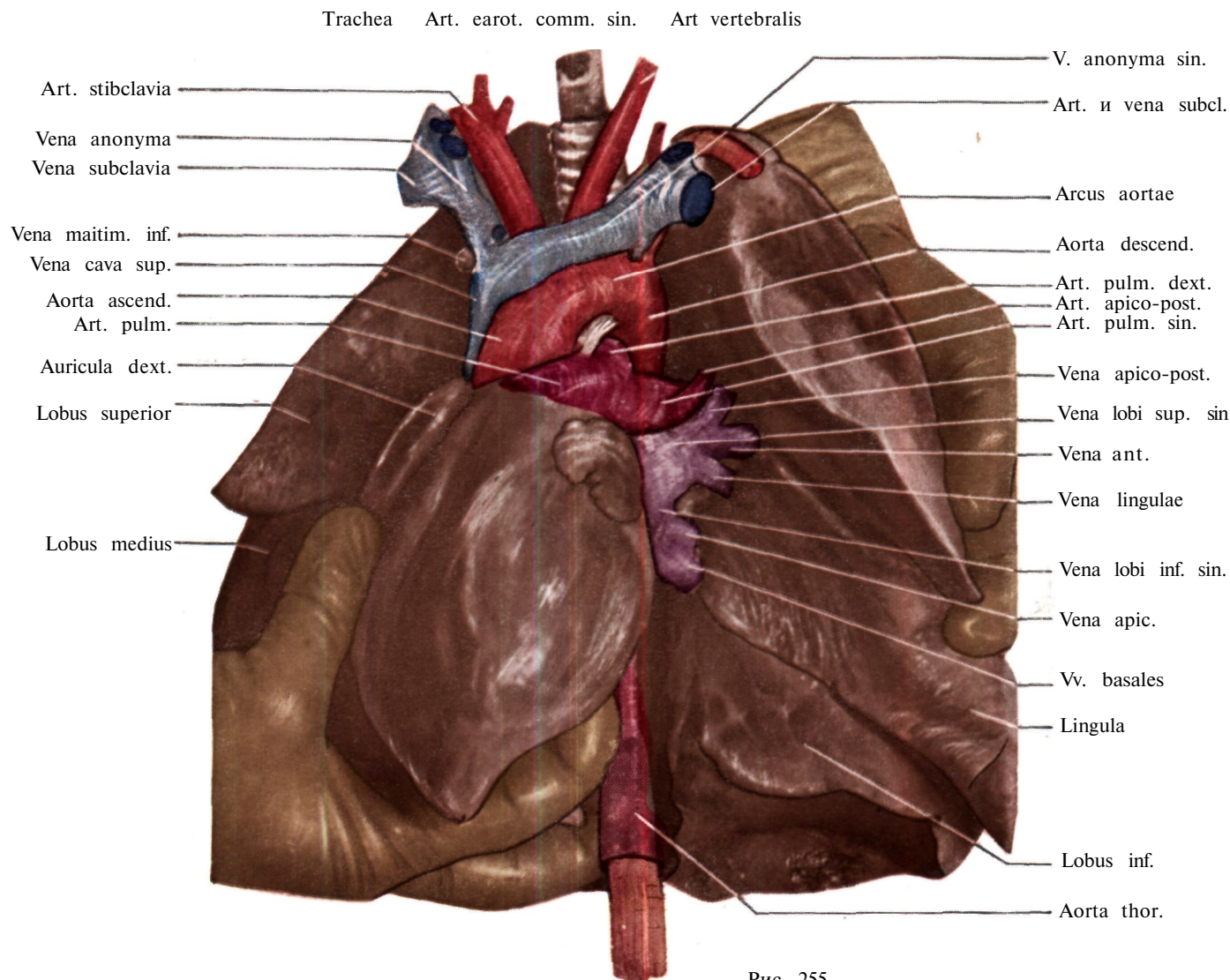


Рис. 255

или же vv. subclaviae пересекают верхушки легкого на ортодиаграмме в диагональном направлении. Артерии окаймляют верхний участок верхушечной области дорзо-краниально от вен в виде правильной дуги; однако над дугой артерии еще видна легочная ткань. На месте слияния v. jugularis interna и v. subclavia. На нашем препарате, как и на ангио-кардиографических снимках, отчетливо виден широкий синус.

Если оттянуть друг от друга доли легкого, то можно увидеть ворота легкого (рис. 252, 253). Элементы ворот правого легкого отчасти прикрыты v. cava superior, что и видно на задне-передней рентгенограмме. Элементы ворот правого легкого прикрываются также auricula dextra, которое как бы служит продолжением vena cava. Тень правого ушка можно распознать на рентгенограмме как начальную часть контура сердца, которая переходит в контур тени правого предсердия. Идя сверху дальше, можно видеть на небольшом протяжении часть ворот правого легкого -- правый верхнедолевой бронх, art. pulmonalis dextra, далее собирающие ветви truncus superior vv. pulmonalis; ниже можно распознать, v. pulmonalis lobi medii.

На левой стороне видны по порядку компонентов средней тени (сверху вниз): изгибающаяся кзади дуга аорты, отходящая от нее art. subclavia sinistra, каудально от нее общий ствол art. pulmonalis и затем ligamen-

tum Botali. Виден небольшой участок art. pulmonalis sinistra, отходящей от общего ствола легочной артерии в дорзо-латеральном направлении, art. pulmonalis dextra располагается уже позади aorta ascendens. Средняя тень продолжается каудально в тень легкого auricula, после чего следует большая дуга левого желудочка.

На этой стороне ворота легкого также представлены ветвями легочной вены, собирающими кровь из верхней доли; самым поверхностным образованием ворот обоих легких является truncus superior vv. pulmonalis верхней доли.

Если оттянуть элементы ворот легкого латерально и рассматривать таким образом обнаженные ворота легкого со стороны основания легкого, то видна картина, изображенная на рис. 254. Для удобства рассмотрения правая верхняя доля и v. cava superior отодвинуты на этом препарате немного в сторону.

При рассмотрении этого препарата видны следующие образования (сверху вниз): v. azygos покрывает участок правой половины трахеи и начальный участок правого главного бронха; ниже появляется главный бронх, впереди правого главного бронха виден ствол легочной артерии, которая на этом месте делится на нижние и верхние ветви. Верхний ствол легочной вены располагается впереди легочной артерии и немного каудально от нее. Ясно видна также отходящая от средней доли большая v. pulmonalis

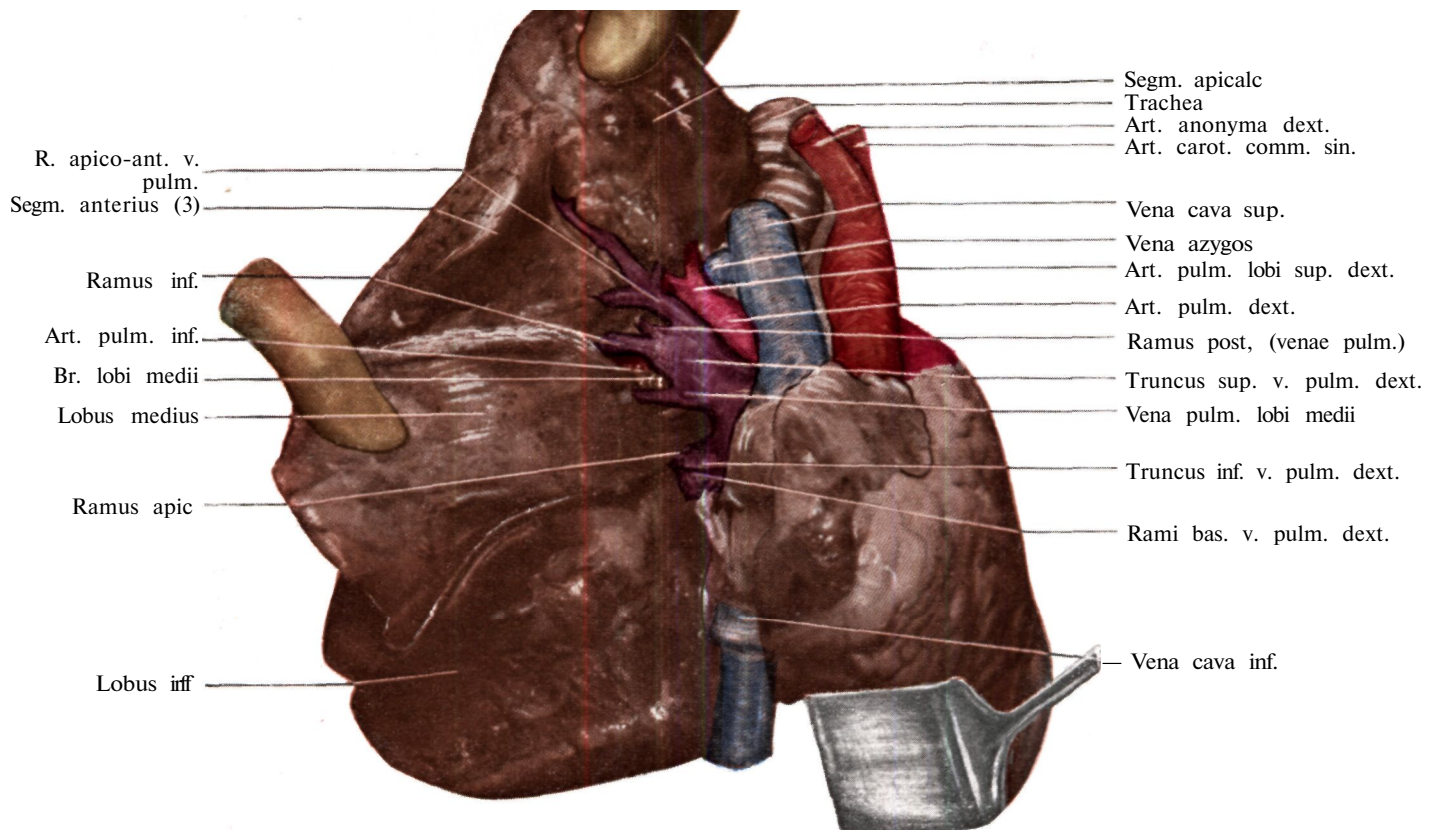


Рис. 256

lobi medii. Ствол вены нижней доли идет от дорзо-базальной поверхности к воротам легкого.

При подобном обнажении ворот левого легкого (рис. 255) видны следующие образования: сверху arcus aortae и дуга art. pulmonalis; базальнее расположен верхний ствол вены с его ветвями: apico-posterior и antero-lateralis. От верхнего края lingula к воротам легкого направляется крупная ветвь — v. pulmonalis lingulae; в междолевой щели виден резко ограниченный нижний ствол вены.

Для определения глубже лежащих частей и в целях дифференциации элементов ворот легкого мы отпрепарировали заполненные парафином сосуды и бронхи до их вхождения в паренхиму т. е. до ворот долей или ворот сегментов, а также части расположенные в межсегментарных щелях.

На рис. 256 изображены ворота правого легкого, причем легкое оттянуто кнаружи, а базальные участки легкого немного приподняты, так что становится видимой медиастинальная поверхность легкого. Из элементов ворот легкого краниальнее всего расположена art. pulmonalis dextra, или дугообразно огибающая главный бронх v. azygos, которая впадает в v. cava superior. Поверхностно и книзу от vena cava лежит идущий дорзально truncus v. pulmonalis superior dexter, слияние которого с truncus v. pulmonalis inferior также ясно видно, так как мы приподняли основание легкого. Отчетливо видно, что нижний ствол расположен гораздо дорзальнее, чем верхний. Вторич-

ные ветви верхнего ствола вены нами уже были описаны. На нашем препарате видны также ramus apico-anterior и posterior, а также впадающая в верхний ствол вены ramus inferior, собирающая кровь из центрального участка малой междолевой щели.

Самое базальное образование верхнего ствола вены — v. pulmonalis lobi medii — расположено медиально от бронха и образуется при слиянии соответствующих венозных ветвей двух сегментов доли.

Кзади от truncus v. pulmonalis superior dexter расположена art. pulmonalis dextra. На нашем препарате виден лишь небольшой медиальный участок ее. Медиальной границей служит v. azygos; книзу от нее видна артерия толщиной в мизинец, которая делится на две ветви: art. pulmonalis superior и art. pulmonalis inferior. Возможно деление артерии верхней доли на две ветви — ramus apicalis и ramus anterior. Латерально от среднедолевого бронха виден небольшой участок art. pulmonalis lobi medii, возникающей из нижнего артериального ствола. Видно также что уже упомянутый truncus v. pulmonalis inferior образуется из двух ветвей — ramus apicalis (sup.) lobi inferioris и truncus basalis. Последний делится уже в паренхиме легкого на базальные венозные стволы толщиной в карандаш. Эта ветвь видна только благодаря тому, что мы приподняли базальные части легкого; в противном случае ее нельзя видеть, так как этот венозный ствол является наиболее дорзо-каудальным элементом ворот легкого.

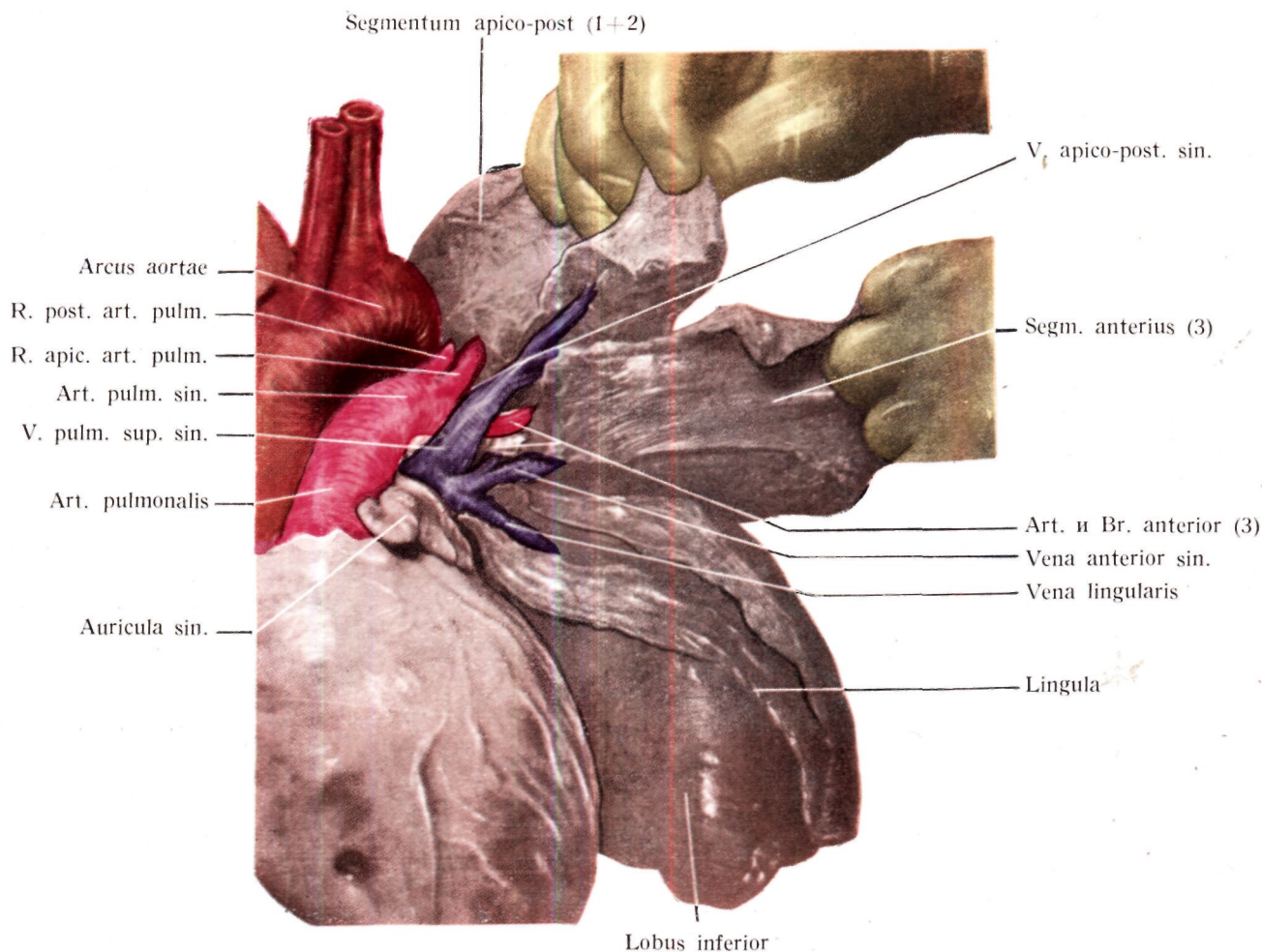


Рис. 257

Описав подробно элементы ворот правого легкого, перейдем к такому же подробному рассмотрению области ворот левого легкого, применив для этого тот же метод. Со стороны корня легкого видны идущие латерально в виде толстых, белых полос межсегментарные перегородки. Вдоль этих перегородок можно отделить друг от друга сегменты верхней доли.

На нашем препарате (рис. 257) изображен толстый ствол легочной артерии, от которого почти во фронтальной плоскости отходит левая ветвь, служащая как бы продолжением общего ствола. Левая легочная артерия идет несколько дорзо-латерально (оглябая левый главный бронх) и входит сверху, кзади от бронхиальной плоскости, в междолевую щель. В междолевой щели она делится на свои ветви; однако ветви, снабжающие верхние сегменты, отходят от артерии еще до того места, где она оглябает левый главный бронх.

V. pulmonalis superior sinistra, которая собирает кровь из верхней доли и lingula, оглябает бронх с ventральной стороны. Эти ветви мы уже описали выше. На нашем препарате v. pulmonalis superior отчасти покрыта своей ramus superior, а ход v. lingularis можно хорошо проследить по направлению перегородки, отделяющей сегменты lingulae. Так как элементы легкого специально оттянуты, наш препарат не дает картины образований корня легкого в их точном расположении; однако из взаимоотношения в основном не изменены.

Положение v. azygos следует подробно описать. Как уже упоминалось, она замыкает ворота правого

легкого с краниальной стороны. Дуга v. azygos лежит в клиновидном участке, ограниченном правым главным бронхом и верхними долями. Ось вены идет на расстоянии 2—3 см почти сагиттально, поэтому часто даже и при рентгеноскопии можно распознать ее немного растянутую веретенообразную тень. На правильно изготовленных боковых томограммах легко

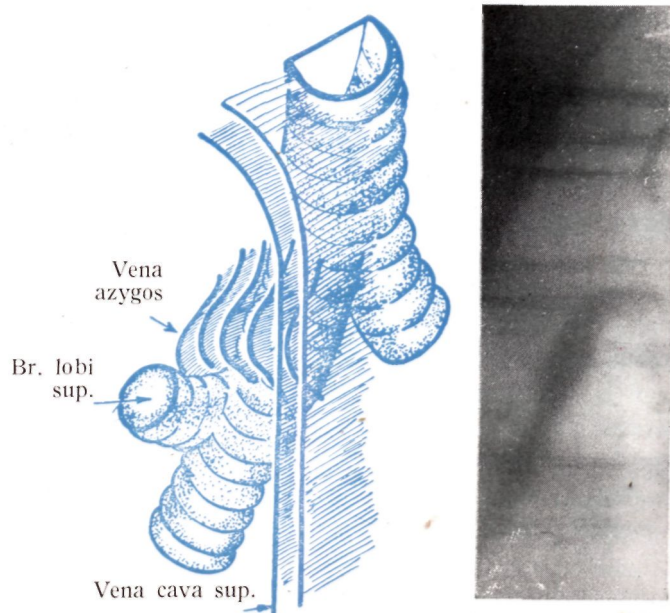


Рис. 258. На схеме зарисованы отдельные слои vena azygos в том виде, как они изображались в последовательных глубинах слоя.

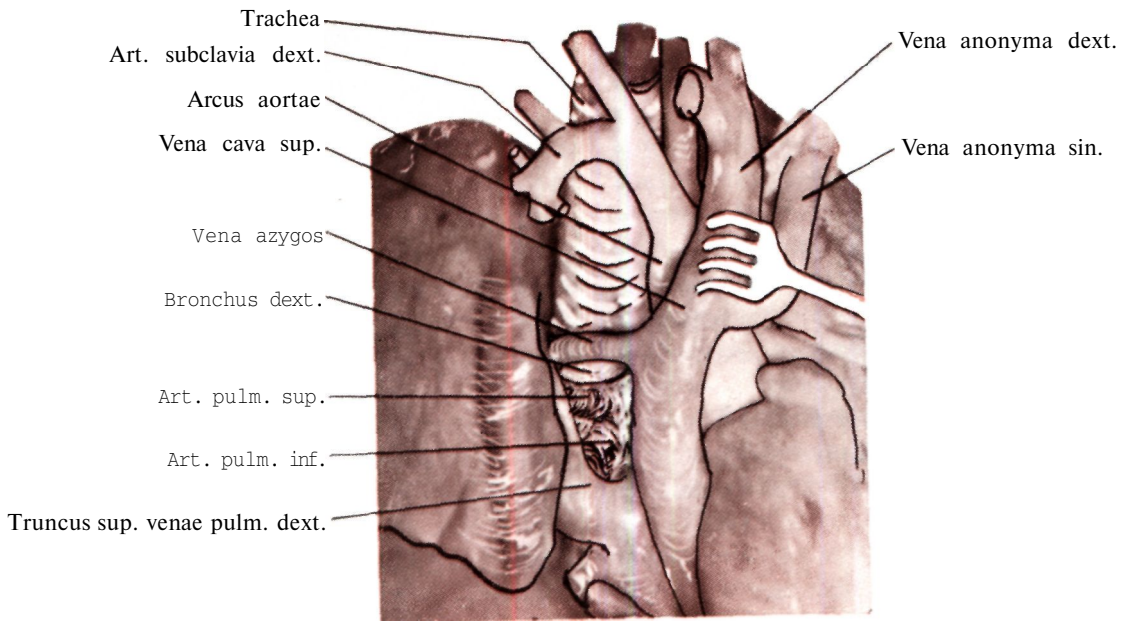


Рис 259. Учитывая большое значение v. azygos, представлены на анатомическом препарате ее расположение и отношения с соседними образованиями. Для того чтобы лучше видеть v. azygos v. cava superior отодвинута в сторону.

можно распознать тень этой вены толщиной в палец, она может даже служить ориентиром. На передне-задних или задне-передних томограммах тень azygos можно легко отграничить от контура v. cava superior (рис. 258, 259).

На препарате (рис. 259) изображен вид ворот легкого сзади. Aorta descendens, пищевод и соединительная

ткань средостения удалены. Рисунок представляет интерес с точки зрения легочной хирургии, поскольку при хирургических вмешательствах ворота легкого обнажаются в большинстве случаев с дорзальной стороны. Сзади бронхиальный ствол и нижний венозный ствол видны как самые поверхностные образования, ближе всего прилегающие к дорзальной поверхности.

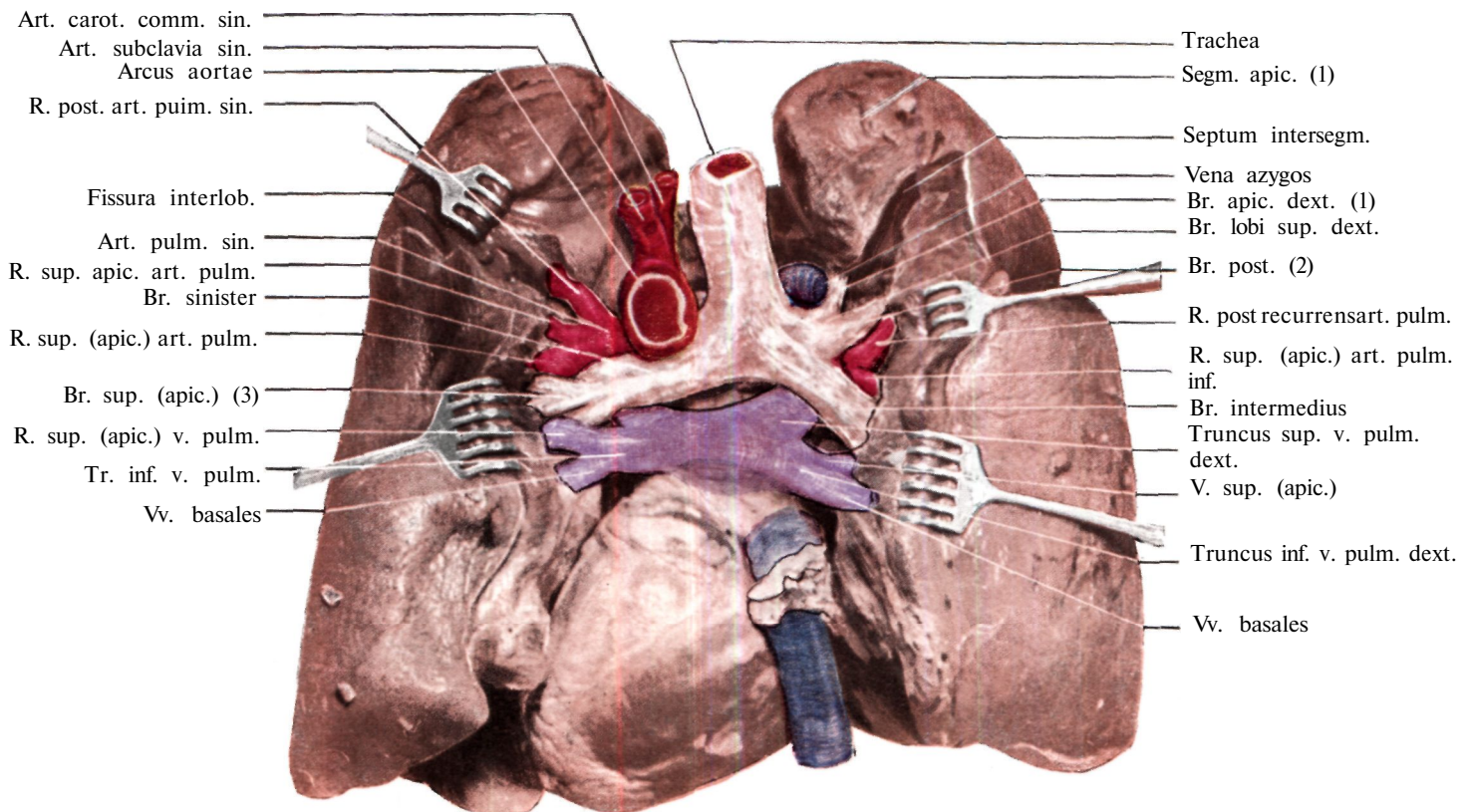


Рис 260 Ворота легкого, вид сзади. Как видно из рисунка, оба легких сильно оттянуты в сторону, а обрывания ворот легкого отпрепарированы до места вхождения в паренхиму легкого. Aorta descendens удалена.

О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ МЕЖДУ КРОВЕНОСНЫМИ СОСУДАМИ И МЕЖДОЛЕВЫМИ ЩЕЛЯМИ

Мы уже многократно упоминали о том, что сосуды, лежащие в центральных частях междолевых щелей, играют важную роль в формировании ворот легкого. Сосуды ворот легкого идут до места вхождения в паренхиму на расстоянии нескольких сантиметров в междолевых щелях. Здесь они легко доступны для хирурга, производящего лобэктомию или сегментэктомию. Поэтому желательнее как с рентгенологической, так и с анатомической точек зрения точно выяснить расположение междолевых щелей и их отношение к сосудам. Это окажет нам большую помощь в нашем пространственном представлении; кроме того, описание анатомии междолевых щелей на основании наших анатомических препаратов необходимо также для правильного представления о формировании ворот легкого. На рис. 261 приведены междолевые щели правого легкого; верхняя и средняя доля приподняты, что позволяет видеть так называемую большую междолевую щель, а при растягивании обеих долей — малую междолевую щель.

Латеральнее всего расположена *art. pulmonalis inferior* с ее многочисленными ветвями. Этот большой сосуд располагается «свободно» на протяжении 2—3 см

на своем пути от средостения в латеро-каудальном направлении (причем он спирально в вентральном направлении обходит *bronchus intermedius*), прежде чем проникает в легочную ткань. Длина этого свободного участка правой легочной артерии отличается индивидуальной изменчивостью. В отличие от правой левая артерия почти целиком располагается в междолевой щели.

На рис. 261 видна только располагающаяся латерально от *bronchus intermedius* часть правой *art. pulmonalis inferior*. Видна отходящая от ствола артерии самая верхняя ветвь, возвращающаяся в верхнюю долю — *arteria posterior recurrens*. Немного каудально и дорзально от нее можно распознать артерию верхушки нижней доли — *art. apicalis lobi inferioris*. Затем ствол артерии на протяжении около 1,5 см идет базально-латерально и только после этого проникает в вещество нижней доли. В вентральном направлении видна артерия средней доли, а каудально от нее — *ramus antero-basalis*, которая также вдоль центральной области большой щели достигает *segmentum basalis anterior* (8) нижней доли.

Таким образом, *art. pulmonalis inferior* представляет собой самый латеральный из элементов корня

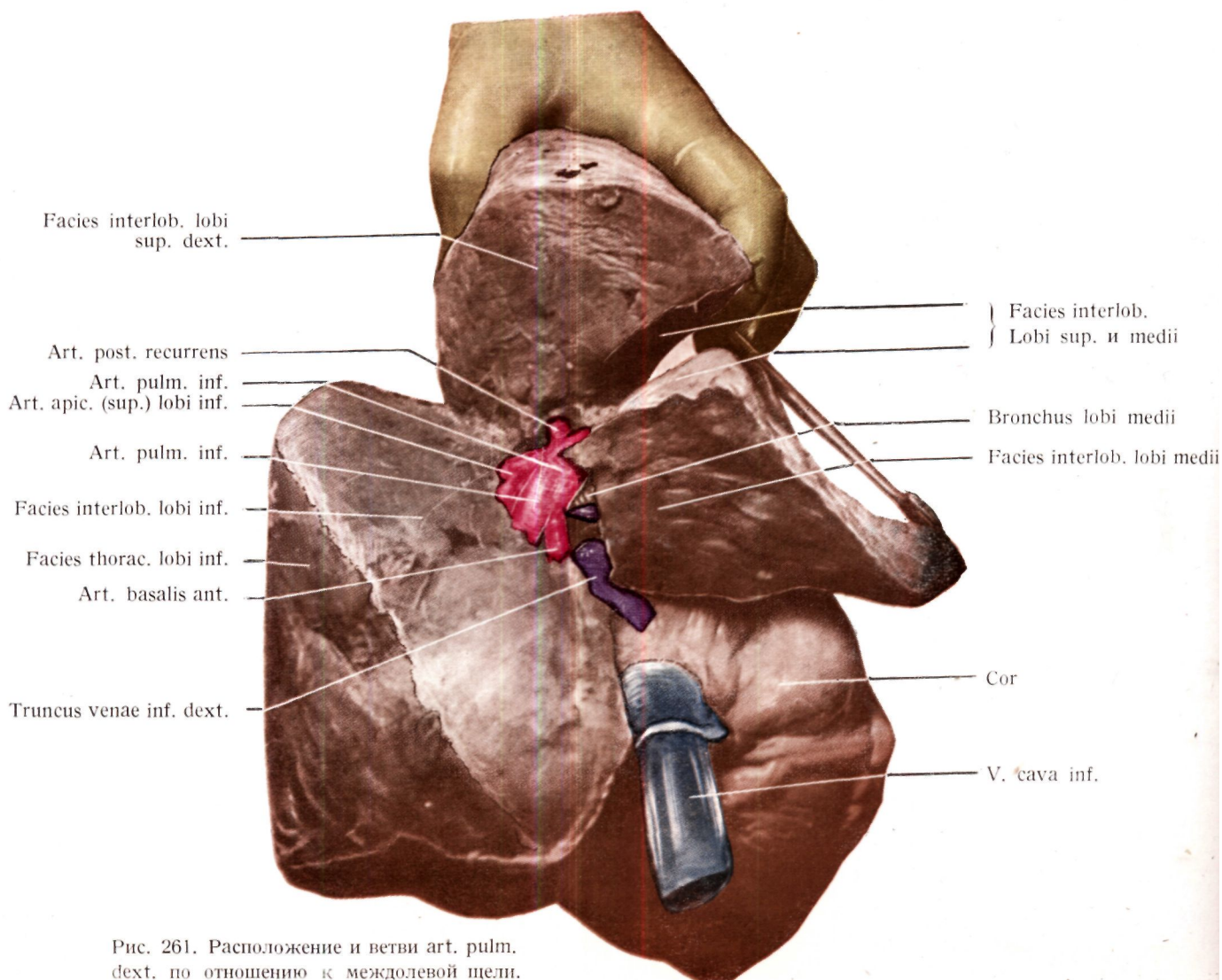


Рис. 261. Расположение и ветви *art. pulm. dext.* по отношению к междолевой щели.

легкого, занимающий центральную часть правой междолевой щели. После обнажения щели видны почти все ее ветви. В отличие от этой артерии остальные элементы ворот легкого становятся видимыми лишь после ее удаления.

На рис. 261 видны также на небольшом участке среднедолевой бронх и вена средней доли. Позади нижнего края средней доли залегает нижний ствол вены (*truncus inferior venae pulmonalis dextra*). Ветви верхнего ствола вены на правой стороне не видны в большой междолевой щели, ибо они заходят с медиа-

стинальной поверхности легкого в паренхиму или же в межсегментарные щели.

После удаления *art. pulmonalis inferior* появляется медиально расположенный *bronchus intermedius* или нижнедолевой бронх.

Все сказанное схематично изображено на рис. 262. На этом рисунке видны взаимоотношения между элементами корня легкого и междолевыми щелями.

На основании опыта работы с анатомическими препаратами следует подчеркнуть, что элементы ворот легкого, особенно *art. pulmonalis inferior*, заходят глубоко в вентральную часть большой междолевой щели; артерия совершает там сравнительно длинный путь. Еще выразительнее взаимоотношения на левой стороне, где легочную артерию почти по всей длине можно найти в междолевой щели.

При обнажении левой щели (рис. 263) оказывается, что, за исключением *ramus anterior* и *ramus apicalis art. pulmonalis*, все ветви возникают в щели: прежде всего идущая к верхней доле и снабжающая субапикальный участок верхней доли *art. posterior*, далее базально от нее *art. lingularis*, которая возникает каудальнее, чем идущая дорзально и снабжающая верхушку нижней доли *art. apicalis (superior) lobi inferioris*. Еще каудальнее располагается *art. basalis posterior* вместе с остальными базальными ветвями, которые следует рассматривать как продолжение артериального ствола. Верхние венозные ветви следует искать (точно так же, как и на правой стороне) на медиастинальной поверхности легкого, где они отчасти располагаются кпереди от ствола артерии, а отчасти

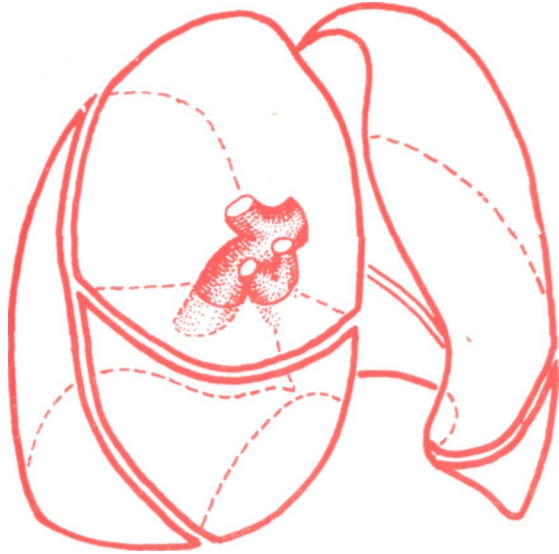


Рис. 262

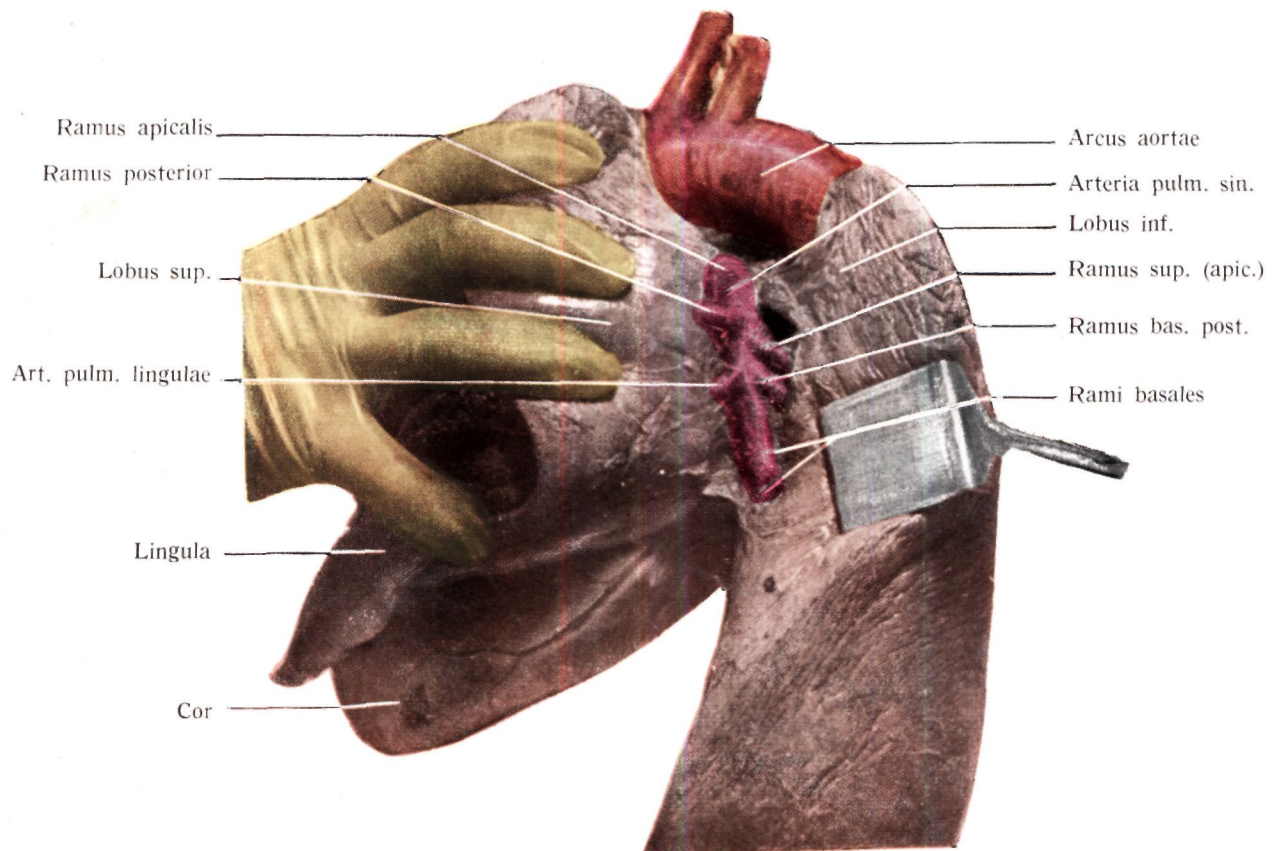


Рис. 263. Типичное деление *art. pulm. sin.* на ветви

книзу от междолевой щели. На левой стороне, так же как и на правой, в междолевой щели находятся лишь артерии. После удаления ствола легочной артерии появляется медиальнее расположенный и приближающийся к средней линии бронхиальный ствол.

Данные о левой междолевой щели и левой легочной артерии схематично приведены на рис. 264. Направления щели и легочной артерии пересекаются под острым углом, образуя большую букву «X». Таким образом, артерия справа и слева только проходит через щель, но не повторяет ее направления. Щель, которая окружает описанные образования, в этой центральной части расширена. Это и позволяет легочной артерии пройти большое расстояние по расширенной щели, несмотря на то, что их направления перекрещиваются.

Мы не будем здесь подробно останавливаться на том обстоятельстве, что в междолевых щелях поворот висцерального листка плевры происходит на индивидуально колеблющейся глубине, ибо это обстоятельство не имеет никакого рентгенологического значения.

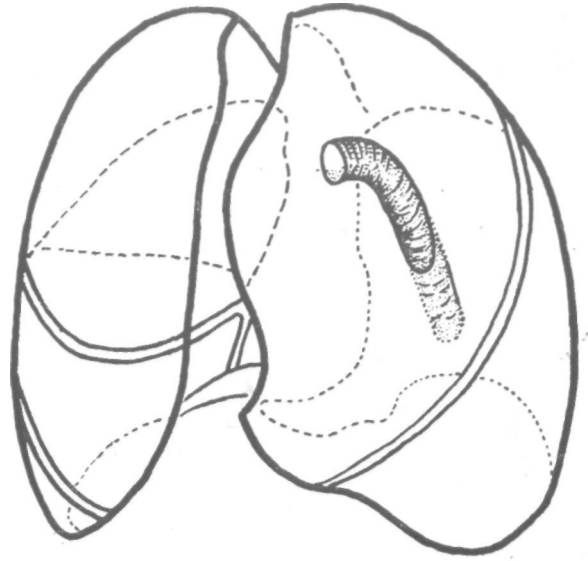


Рис. 264

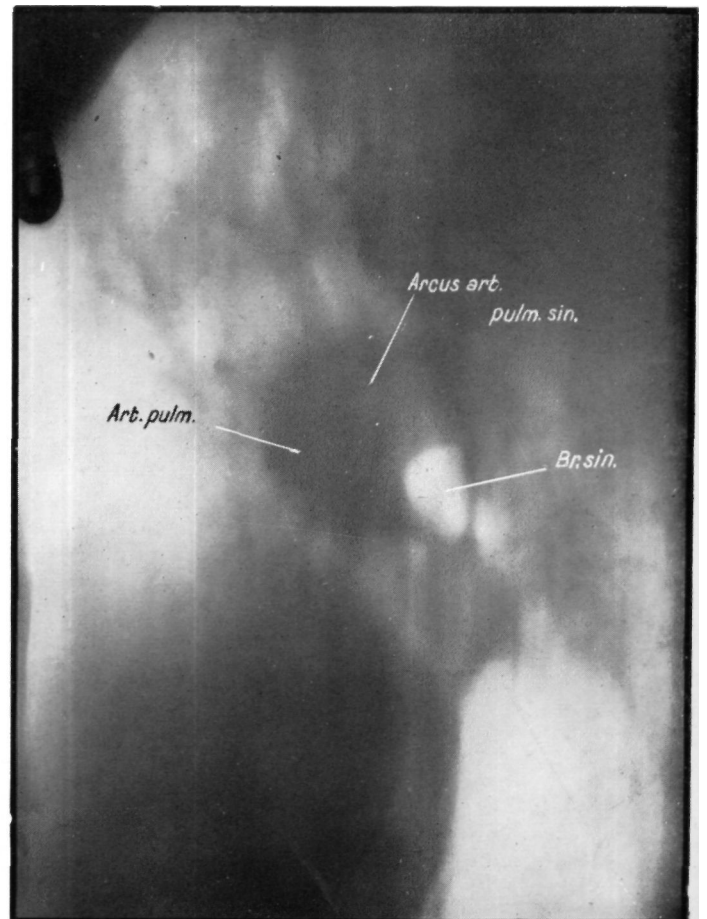
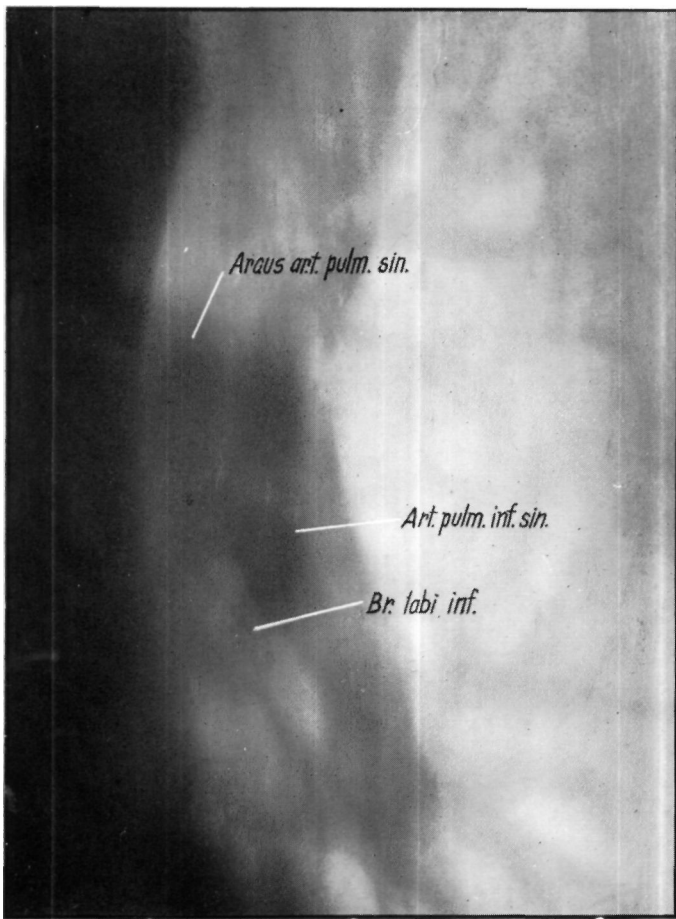


Рис. 265. Большая art. pulm. sin. хорошо развитого мужчины. Передне-задняя томограмма левого легкого. На боковой томограмме над левым главным бронхом хорошо видна дуга v. pulm. sin.

РЕНТГЕНАНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕГКОГО

Наша задача состоит в том, чтобы после чисто анатомического описания элементов ворот легкого сопоставить полученные данные с картиной, видимой при рентгеноскопии или на рентгенограмме. Подкрепляя рентгенологические данные анатомическими фактами, мы разрабатывали так называемую рентген-анатомию. Ниже приводится серия документов, на основании подробного анализа которых можно синтезировать детали, воссоздавая таким образом истинную картину. Мы уже упоминали, что ни данные нормальной анатомии, ни общепринятый метод патологоанатомического исследования не удовлетворяют нашим требованиям. Так как патологоанатом вскрывает грудную клетку и удаляет из нее органы, последние деформируются и становятся непригодными для сравнения с рентгенологической картиной. Такие изолированные органы почти неузнаваемы. Отчетливо локализованные на экране или на рентгенограмме образования типичной формы теряют свои характерные признаки. Для наших целей можно применять только такой метод, при котором органы и образования сохраняют свою первоначальную форму; лучшие результаты дает анализ *in situ*. Идеальным является метод Пирогова, который изготовлял замороженные срезы трупов в целом во всех трех плоскостях и на основании полученных данных более 100 лет тому назад составил свою топографическую анатомию.

Этот метод требует сложной технической аппаратуры. Поэтому мы поступали иначе; заполняли легкое *in situ* через трахею раствором формальдегида и по истечении приблизительно 24 час. извлекали его в затвердевшем состоянии. Приготовленные таким образом органы полностью сохраняют свою первоначальную форму. В некоторых случаях мы комбинировали этот метод с заполнением больших сосудов или бронхиальной системы цветными контрастными веществами. Мы изготовили рентгенограммы таких препаратов сначала в целом, а затем полученных срезов. В ряде случаев изготовлялись послойные снимки целых препаратов. Мы изготовляли фронтальные и сагиттальные снимки срезов легкого толщиной 1 или $\frac{1}{2}$ см.

На фронтальных срезах мы рассекали оба легких вместе с сердцем и средостением в вентро-дорзальном направлении. Из отдельных органов в зависи-

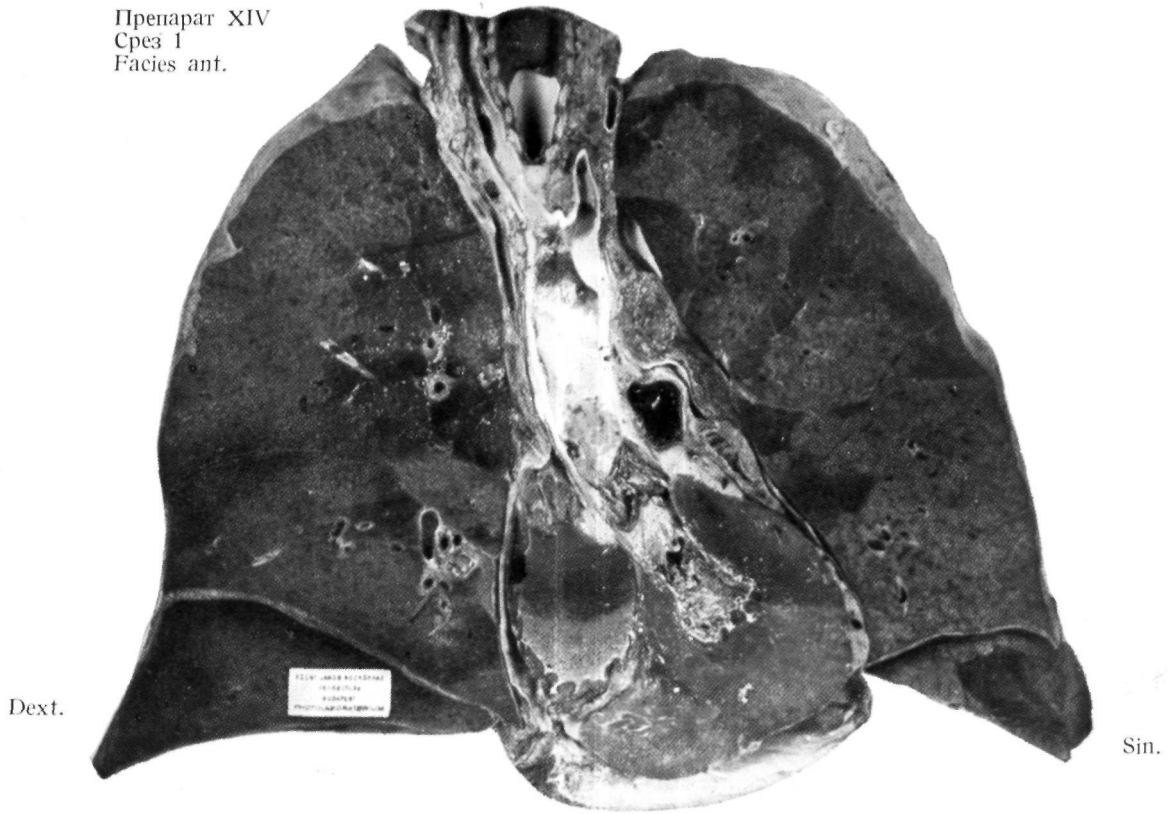
мости от их толщины изготовлялись 6—12 срезов. При сопоставлении отдельных срезов можно точно воссоздать структуру данного органа. Ввиду того, что этот анатомический метод в общем тождествен томографии, мы считали его наиболее целесообразным для исследования рентген-топографической анатомии ворот легкого. При необходимости провести на одном препарате рентгенологическое и одновременно анатомическое исследование больших сосудов применялся следующий метод.

Легкое *in situ* заполняли через трахею раствором формалина, после чего трахею зажимали. Вскрытие грудной клетки в области сердца для введения катетера в правый и левый желудочки не влияло на форму легкого. Проколов стенку левого желудочка на высоте двустворчатого клапана, вводили в левое предсердие катетер, через который в систему легочной вены вводили суспензию свинца в желатине и синюю краску.

Проколов стенку правого желудочка, вводили катетер в *conus art. pulmonalis* и через него вводили вышеупомянутую взвесь с той разницей, что к ней прибавляли красную краску вместо синей. Взвесь вводили с таким расчетом, что заполнялись преимущественно главные сосуды, а также вторичные и иногда третичные ветви; разветвления мелких сосудов при этом не мешали исследованию. Препарат оставляли на 1—2 дня в трупе, после чего грудную клетку полностью вскрывали и из нее извлекали органы.

Полученный таким образом препарат подвергался рентгенологическому исследованию. Сначала изготовлялись рентгенограммы в сагиттальном и косом положениях и исследовали тень больших сосудов. Затем производили передне-заднюю томографию. Потом расчленили препарат на фронтальные срезы. Благодаря заполнению синей и красной красками попавшие в срез артерии и вены можно легко идентифицировать. Изготовляли рентгеновский снимок каждого среза и, ориентируясь на введенное контрастное вещество, распознавали все проходящие через срезы сосуды. Рентгеновские снимки срезов были сопоставимы с соответствующими томограммами. Далее мы переходим к анализу наших препаратов, изготовленных вышеописанным методом.

Препарат XIV
Срез 1
Facies ant.



Препарат XIV
Срез 1
Facies post.

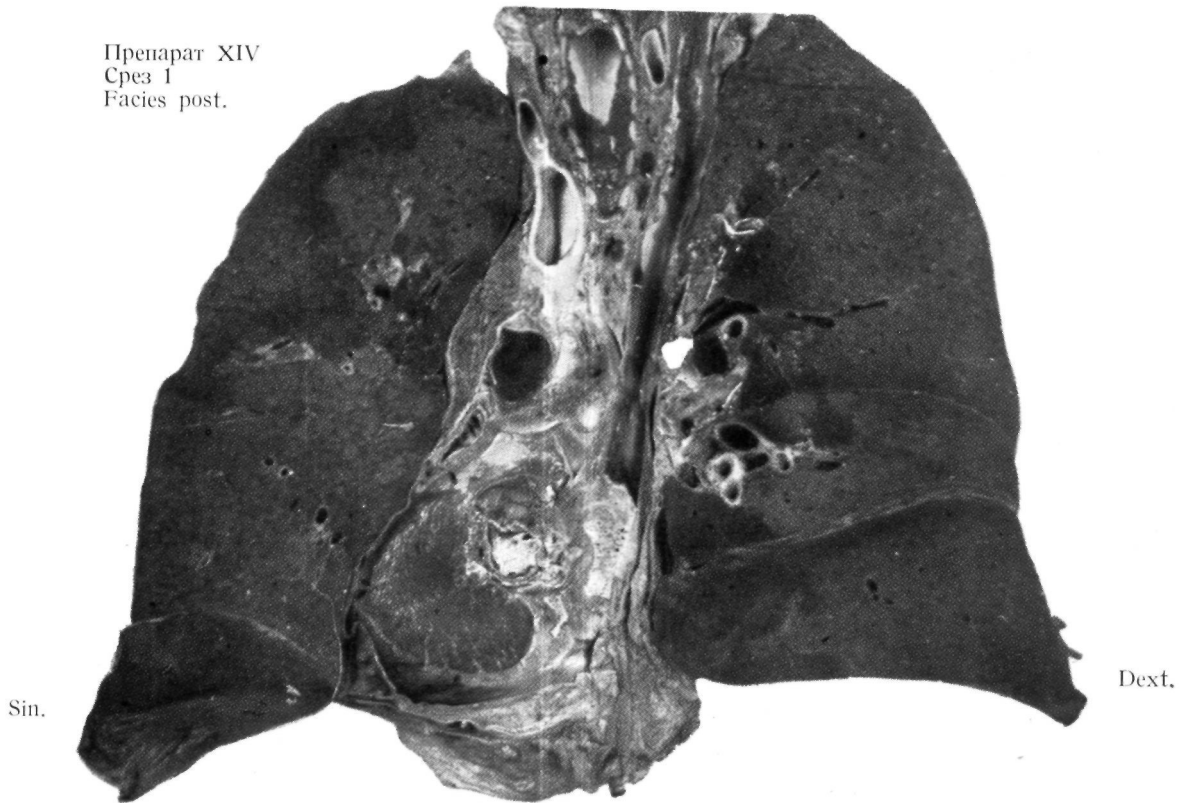


Рис. 266

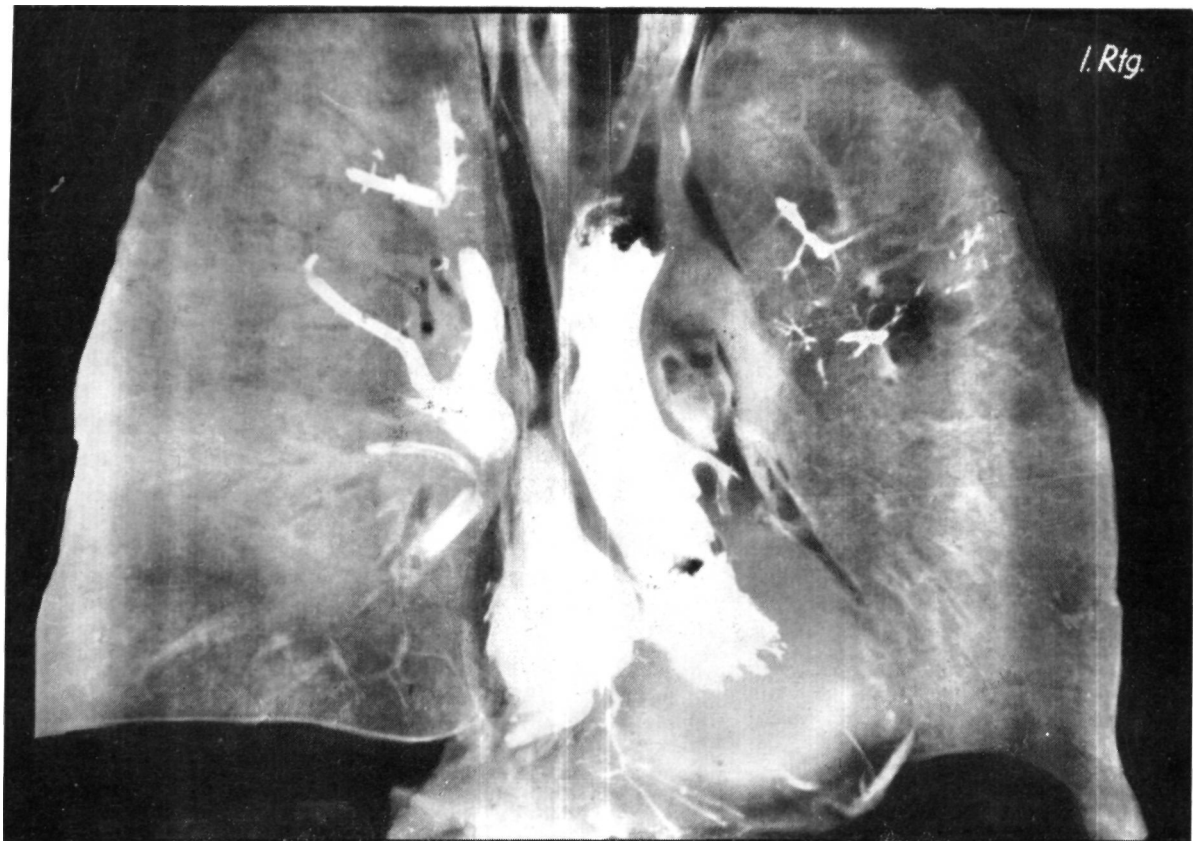


Рис. 267. Рентгеновский снимок среза 1

АНАЛИЗ ПРЕПАРАТА XIV

Демонстрируются 4 срединных среза этого препарата, изготовленных параллельно фронтальной плоскости с интервалами в 1 см.

Обзорный снимок целого препарата оцет. Идетя на основании суммирования данных по отдельным срезам. Результаты дополняются томограммами всей грудной клетки.

Срез 1

На вентральной поверхности среза видна начальная часть аорты, отделенная от полулунных клапанов, до *arcus aortae*; одновременно вскрыт левый желудочек. Просвет и устье *v. cava superior*, а также правое предсердие тоже попали в этот срез. На рентгенограмме среза видны заполненные контрастным веществом образования (рис. 267). Справа в срез попали участки всех трех долей; самым маленьким оказался срез нижней доли; средняя доля видна на значительном протяжении. Благодаря этому хорошо видно расположение входящих в среднюю долю сосудов, а также долевого бронха. В срез попали самые важные разветвления *truncus superior vv. pulmonalis dext.*

На дорзальной поверхности среза виден просвет *v. pulmonalis apicalis anterior*. На рентгенограмме среза она появляется в виде расположенной рядом с *v. cava superior* большой двурогой тени, медиальную ветвь которой составляет *truncus apicalis*, а латеральную — *ramus anterior*.

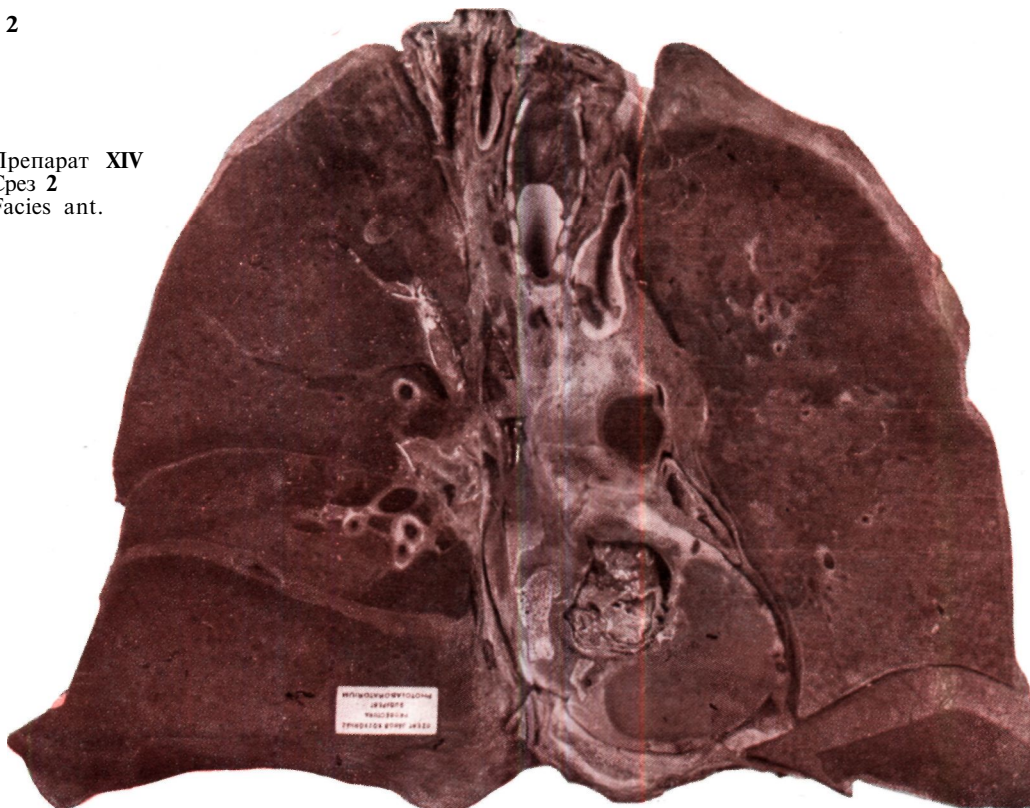
V. pulmonalis lobi medii впадает медиально от соответствующего бронха в самый нижний полюс дорзального ствола вены. Вверху и латерально виден главный ствол заполненной кровяными сгустками *art. pulmonalis lobi medii* вместе с его латеральными ветвями. Книзу от этого ствола располагается уже делящийся среднедолевой бронх; медиально от него видна упомянутая *v. pulmonalis lobi medii*.

На дорзальной поверхности среза виден в правом легком «рог» *truncus superior v. pulmonalis*, *bronchus anterior* (3) верхней доли, над ним *ramus anterior art. pulmonalis superior*. Медиально от нее *ramus apico-anterior* легочной вены, *bronchus anterior* (3) и книзу ствол верхней *v. pulmonalis*.

На левой стороне видны дуга аорты и отходящие от нее *carotis communis* вместе с ее ветвями, *art. subclavia*, далее рядом с аортой и над сердечным ушком левая главная ветвь *art. pulmonalis*.

Анализ среза 2

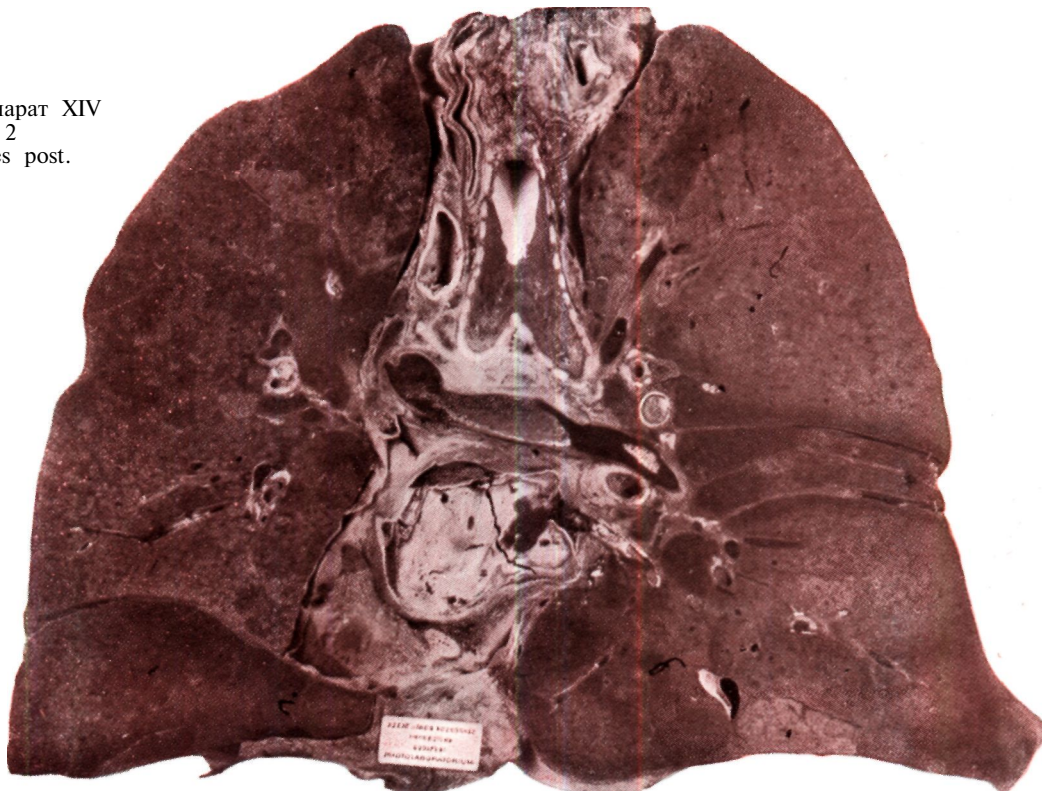
Препарат XIV
Срез 2
Facies ant.



Dext.

Sin,

Препарат XIV
Срез 2
Facies post.



Sin.

Dext.

Рис. 268

Срез 2

На рентгенограмме видны заполненное левое предсердие и впадающий в него правый верхний ствол вены, далее небольшой участок нижнего ствола вены и начальный участок левого верхнего венозного ствола. Контрастным веществом выполнены также общий ствол легочной артерии и ее левые и правые

ветви, последние, однако, заполнены не целиком. В правой верхней доле можно распознать медиально от bronchus anterior (3) обе rami apicales, а латерально — артерию и медиально хорошо заполненную вену. В этом срезе также виден значительный участок средней доли. Можно проследить ход bronchus medialis (4) и lateralis (5), а также сопровождающие их сверху ветви легочной артерии. На дорзальной поверхности

Срез 2



Рис. 269

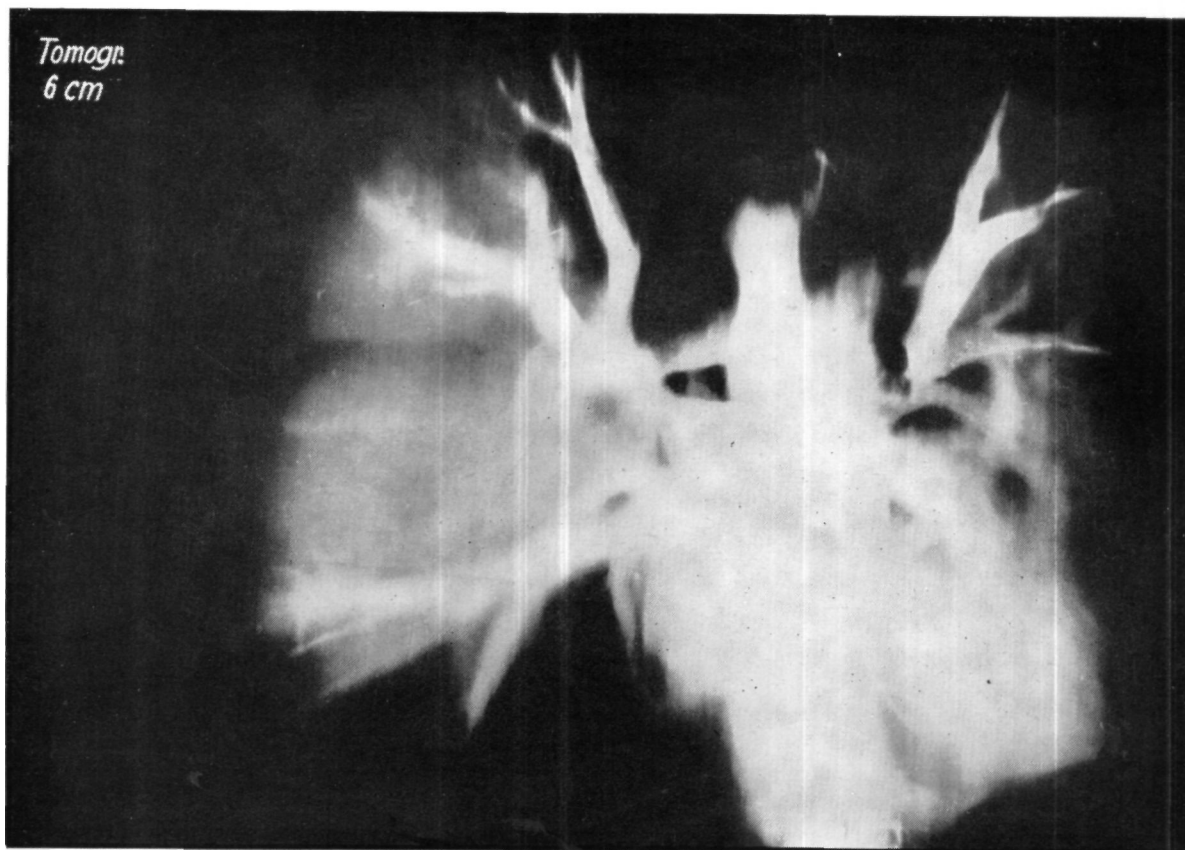


Рис. 270

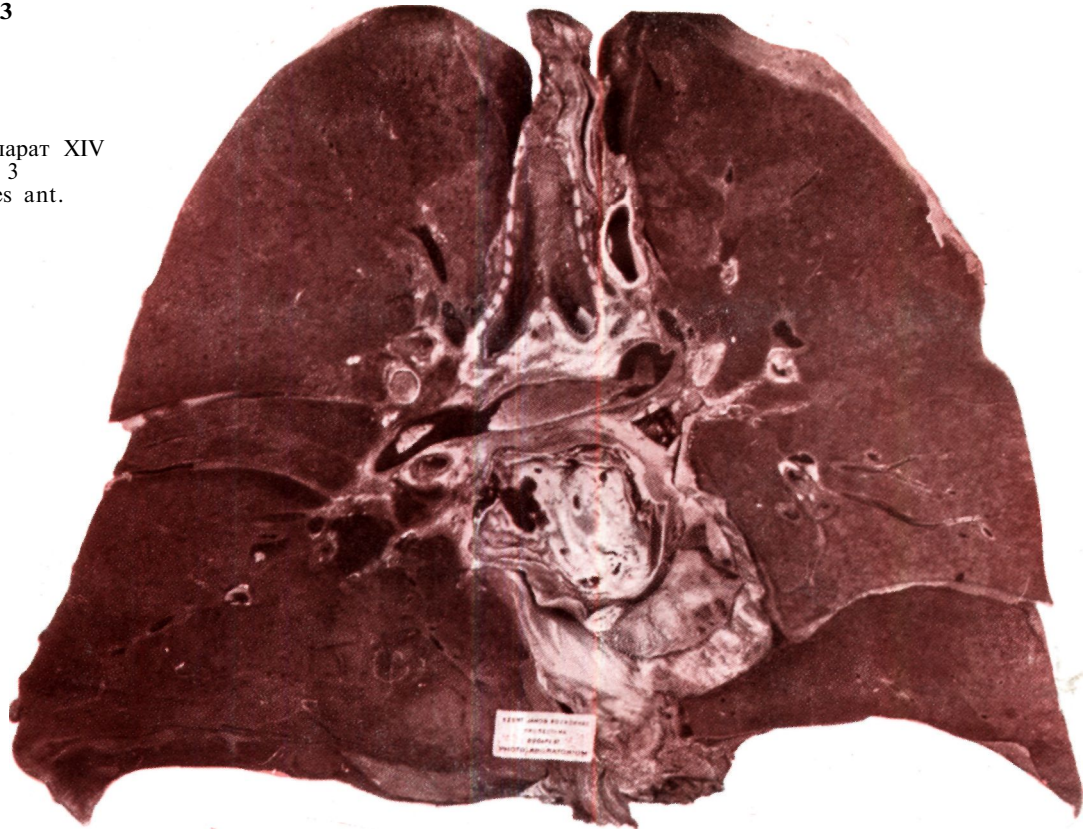
хорошо видны главные элементы ворот средней доли : долевой бронх и над ним — ствол легочной артерии ; кверху от последнего, однако уже в верхней доле, появляется объемистая *ramus postero-inferior v. pulmonalis*. Еще выше появляется *bronchus anterior* и над ним *art. arico anterior*. Ввиду того, что в нашем срезе остальные образования нижней доли расположены

дорзальнее, видно только устье одной вены. Вена *segmentum basale anterius* видна в периферических частях среза. Находящиеся на томограмме непосредственно кзади от среза большие ветви не стерлись полностью, так как примененное свинцовое контрастное вещество дает весьма интенсивную тень. Поэтому уже здесь видны элементы дорзально расположенного среза 3.

Анализ среза 3

Препарат XIV
Срез 3
Facies ant.

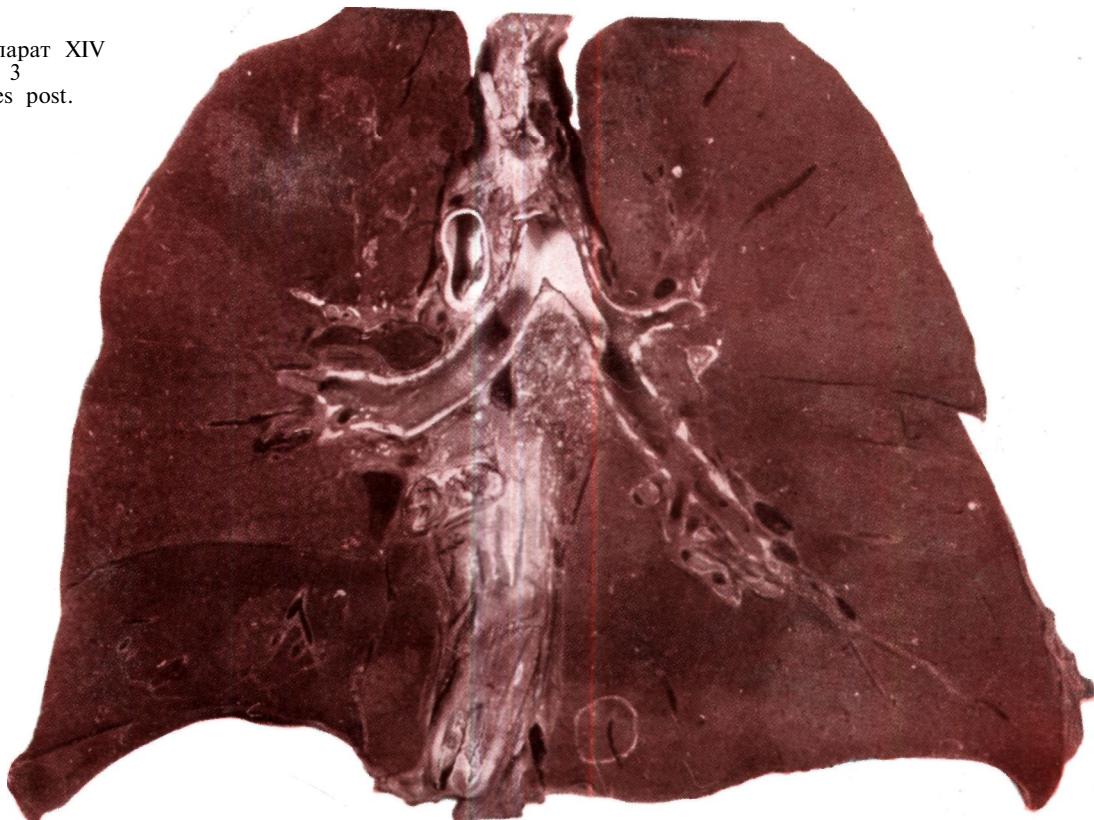
Dext.



Sin.

Препарат XIV
Срез 3
Facies post.

Sin.



Dext.

Рис. 271

Срез 3

В этот срез попадает очень много образований : в нем находятся бифуркация трахеи, правый и левый главные бронхи, далее оба верхнедолевых бронха и участок нижнедолевого бронха. Справа в срез попали небольшие участки всех трех долей, а слева виден большой участок верхней доли и незначительный участок нижней. В этом срезе располагается также

большая часть системы легочной вены. Направо в верхушке верхней доли, медиально от bronchus apicalis (1), виден маленький участок ramus apicalis v. pulmonalis. Каудально и латерально от верхнедолевого бронха появляется в характерной форме рога truncus v. postero-inferioris. Эту ветвь легочной вены благодаря ее специфическому ходу можно идентифицировать как на типичных рентгенограммах так и на томограммах. В средней доле не видны ветви легочной

Срез 3

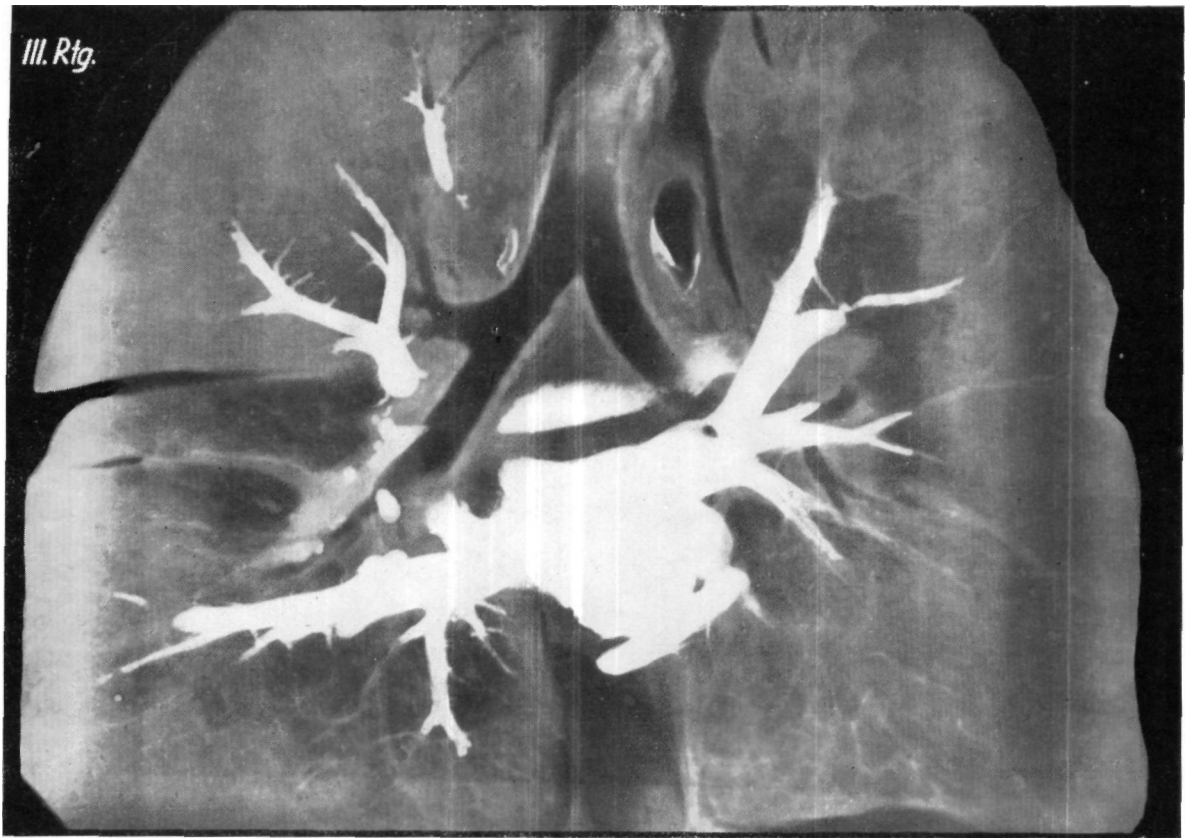


Рис. 272

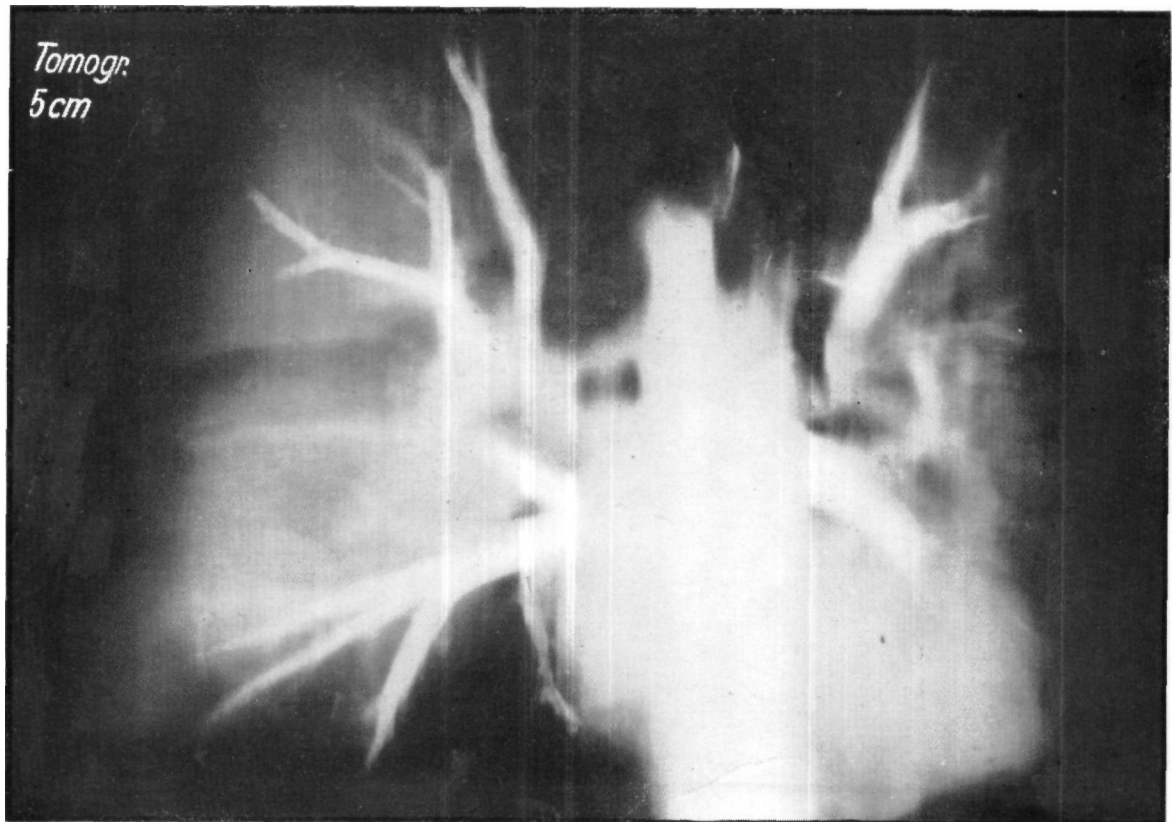


Рис. 273

вены, так как они уже на предыдущих срезах впадают в верхний ствол вены. В этом срезе видны все лежащие в нижней доле ветви нижнего ствола вены, в частности ствол, снабжающий верхушку верхней доли ветвей *ramus apicalis* и *ramus basalis*, которые ввиду их большого объема и почти горизонтального хода отчетливо видны как на типичной рентгенограмме, так и на томограмме. Хорошо видна также *ramus basalis inferior*, снабжающая *segmentum basale mediale*. В об-

щем приведенные образования простираются внутрь среза; их легко можно обнаружить на рентгенограммах. В этот срез попадает также большая часть левого предсердия; здесь можно наблюдать почти всю левую венозную систему. В направлении сверху вниз можно обнаружить; *ramus apico-posterior*, среднюю *ramus inferior* и нижнюю ветвь *v. lingularis*. Нижний ствол вены располагается дорзальнее. Рентгенограмма среза дает такую же картину, как и томограмма такой же глубины.

Анализ среза 4

Препарат XIV
Срез 4
Facies ant.



Препарат XIV
Срез 4
Facies post.

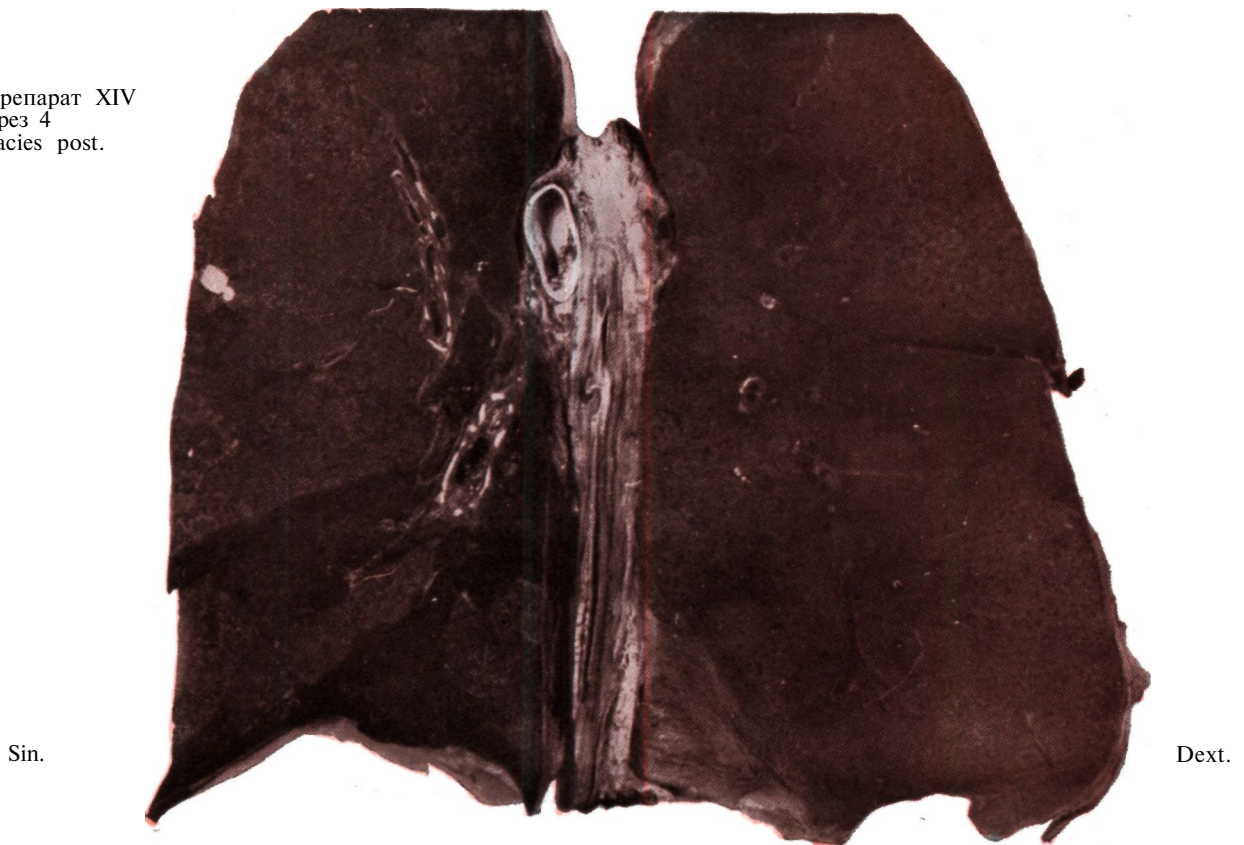


Рис. 274

Срез 4

Картина вентральной поверхности среза довольно богата и разнообразна. В срез попадает сравнительно большая часть бронхиальной системы книзу от бифуркации. На правой стороне видны разветвление верхнедолевого бронха и устье bronchus posterior (2), далее

задняя стенка bronchus intermedius и bronchus superior lobii inferioris (6). В нижнедолевом бронхе видно устье бронха segmentum paracardial (7), а медиально от него виден ствол вены. По рентгенограмме можно установить, что в данном случае речь идет об идущей от верхушки нижней доли ветви легочной вены, лежащей кзади от бронхиальной системы. Лежащие

Срез 4



Рис. 275

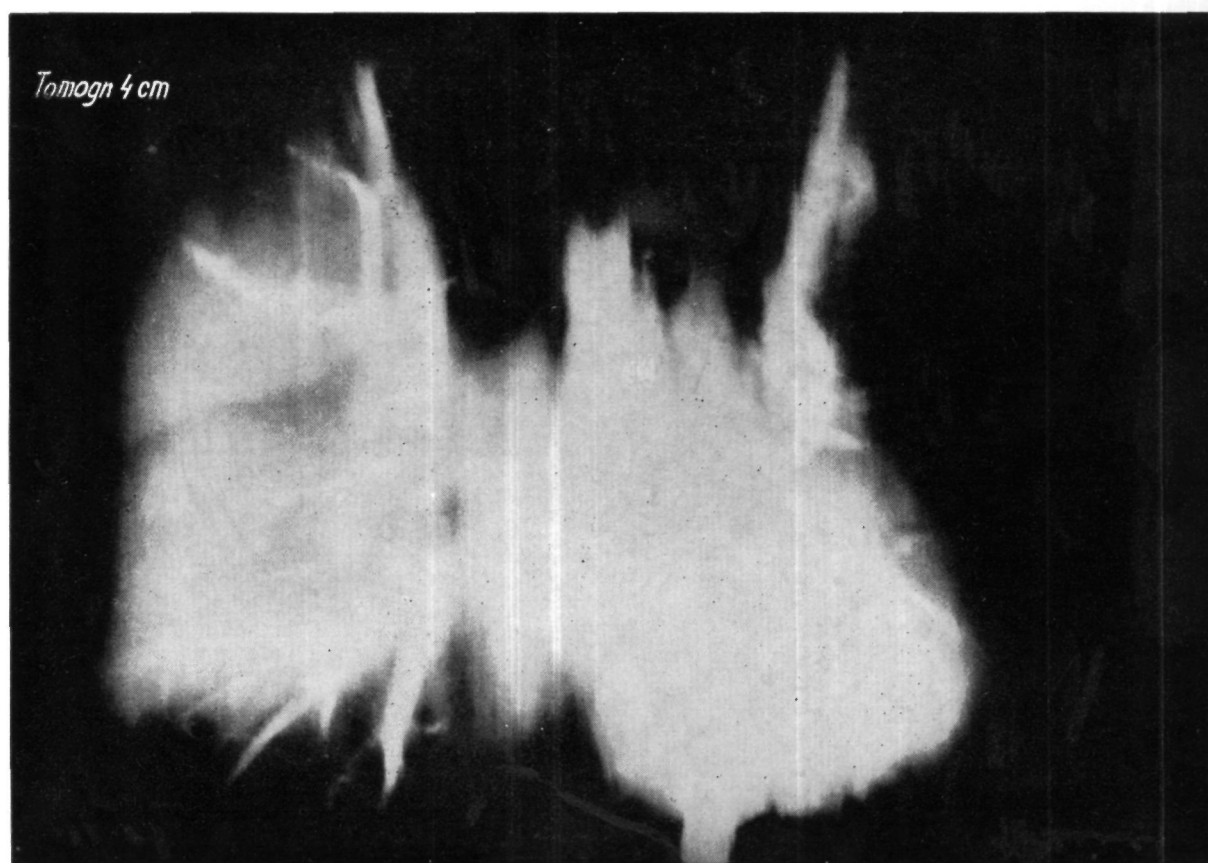


Рис. 276

бессистемно между базальными бронхиальными ветвями базальные венозные ветви хорошо видны как на поверхности самого среза, так и на его рентгенограмме. Ветви легочной артерии лежат латерально от бронха и сопровождают разветвления последнего. Ввиду того, что срез зашел далеко за среднюю долю, мы видим на его поверхности лишь участки правой верхней и ниж-

ней долей ; далее в правой верхней доле видны конечные ветви *v. postero-inferior*.

На левой стороне, позади главного бронха, видна дуга аорты, а латерально от нее — легочная артерия. Срез прошел через просвет идущего кпереди от поверхности среза *bronchus apicalis* (1) и идущей латерально *ramus anterior art. pulmonalis*. Как видно из рентгено-

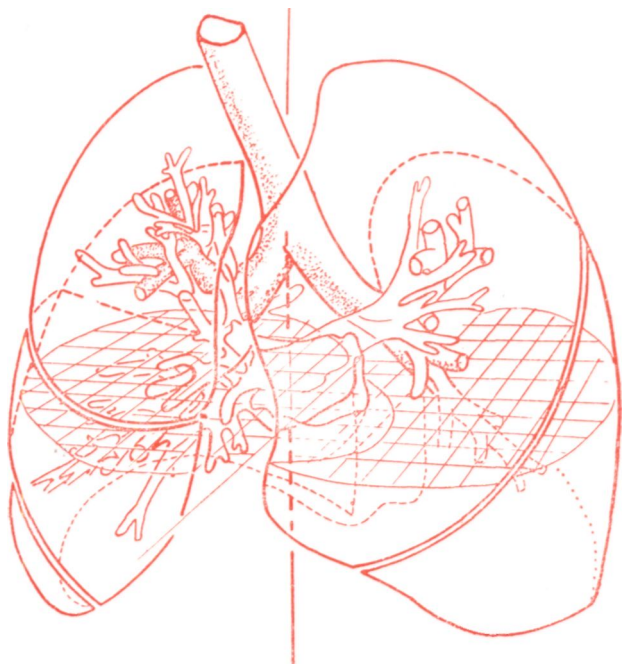


Рис. 277



Рис. 278

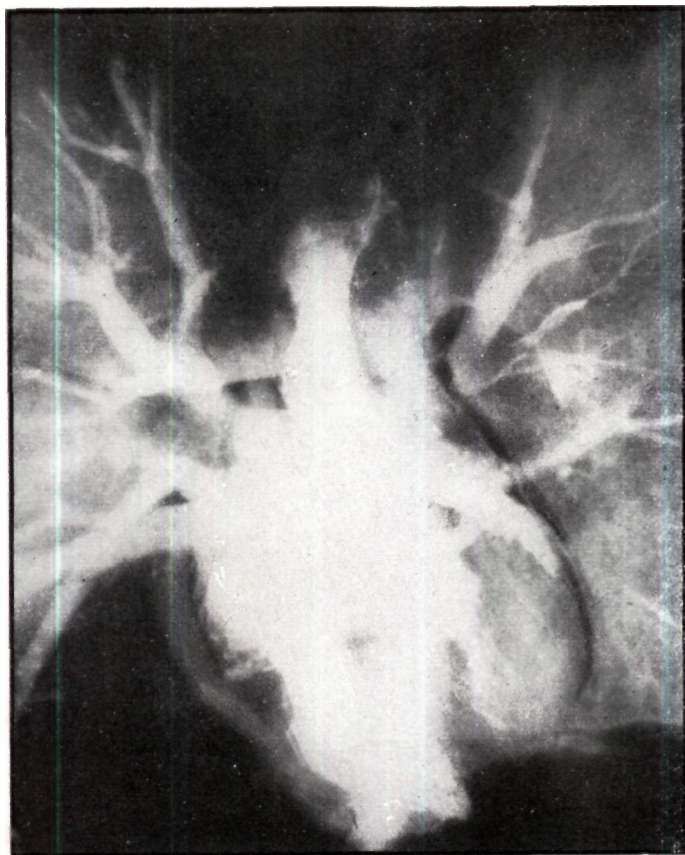


Рис. 279. Рентгенограмма препарата № XIV, на которой приведена суммационная картина венозной системы легкого.

граммы в срез попали ветви левого главного бронха и часть нижнедолевого бронха. В верхней доле заполнен небольшой участок *v. arico-posterior* вместе с участком *v. antero-inferior*. На вентральной поверхности среза и на рентгенограмме в нижней доле ясно виден нижний

ствол вены. Томограмма точно совпадает с рентгенограммой.

На основании анализа среза создается сложное построение, приведенное на рис. 277, где отдельные части схематично изображены в соответствующих плоскостях. В результате синтеза залегающих на различной глубине грудной полости маленьких участков легочной вены получается картина венозной сети, изображенная на рис. 278. На схеме показаны лишь правосторонние вены. При сравнении упомянутой картины (рис. 278) с изготовленной до рассечения препарата рентгенограммой последнего (рис. 279) можно распознать следующие венозные ветви: ветвь, подходящая с медиальной стороны к системе верхнедолевого бронха, - *v. arico-anterior*; виды только апикальные ее разветвления, так как передние ветви находятся впереди от первого среза; *v. postero-inferior*, имеющая характерную форму рога, расположенного латерально от *bronchus anterior* (3), появляется почти во всех наших срезах. На первом срезе можно видеть, что вены средней доли впадают в нижний полюс верхнего ствола вены. Нижний ствол вены и его разветвления пронизывают в беспорядке бронхиальную систему нижней доли, однако они появляются лишь в более дорзальных срезах; на рис. 277 и 278 отчетливо видна разница в глубине залегания нижних и верхних венозных стволов. Препарат XIV иллюстрирует наш метод. На примере этого препарата _ показано, как мы расчленили суммационную картину; создавалось представление составных частей легких о пространственных взаимоотношениях и из деталей воссоздавалась целая картина (в нашем случае - левая венозная система). Далее приводятся воссозданные при помощи этого метода топографо-анатомические картины.

АНАЛИЗ ПРЕПАРАТА XXI

В целях изучения пространственной локализации art. и vv. pulmonales готовились особые препараты. Контрастное вещество вводили вышеописанным способом со стороны сердца. Приводятся картины вентральной и дорзальной поверхностей 5 срезов, рентгенограммы последних, схема и отдельные томограммы с выбором слоя на глубине среза.

После анализа срезов суммируются результаты и воссоздаются системы артерий и вен, типичная рентгеновская картина которых была получена еще до расчленения препарата. Составленную на основании суммирования деталей картину можно сравнить с обзорным снимком. Мы умышленно вводили в сосудистую систему небольшое количество контрастного вещества, чтобы заполнились только первичные, вторичные и третичные разветвления ; при этом наглядность не страдает от присутствия мелких разветвлений.

Анализ среза 1

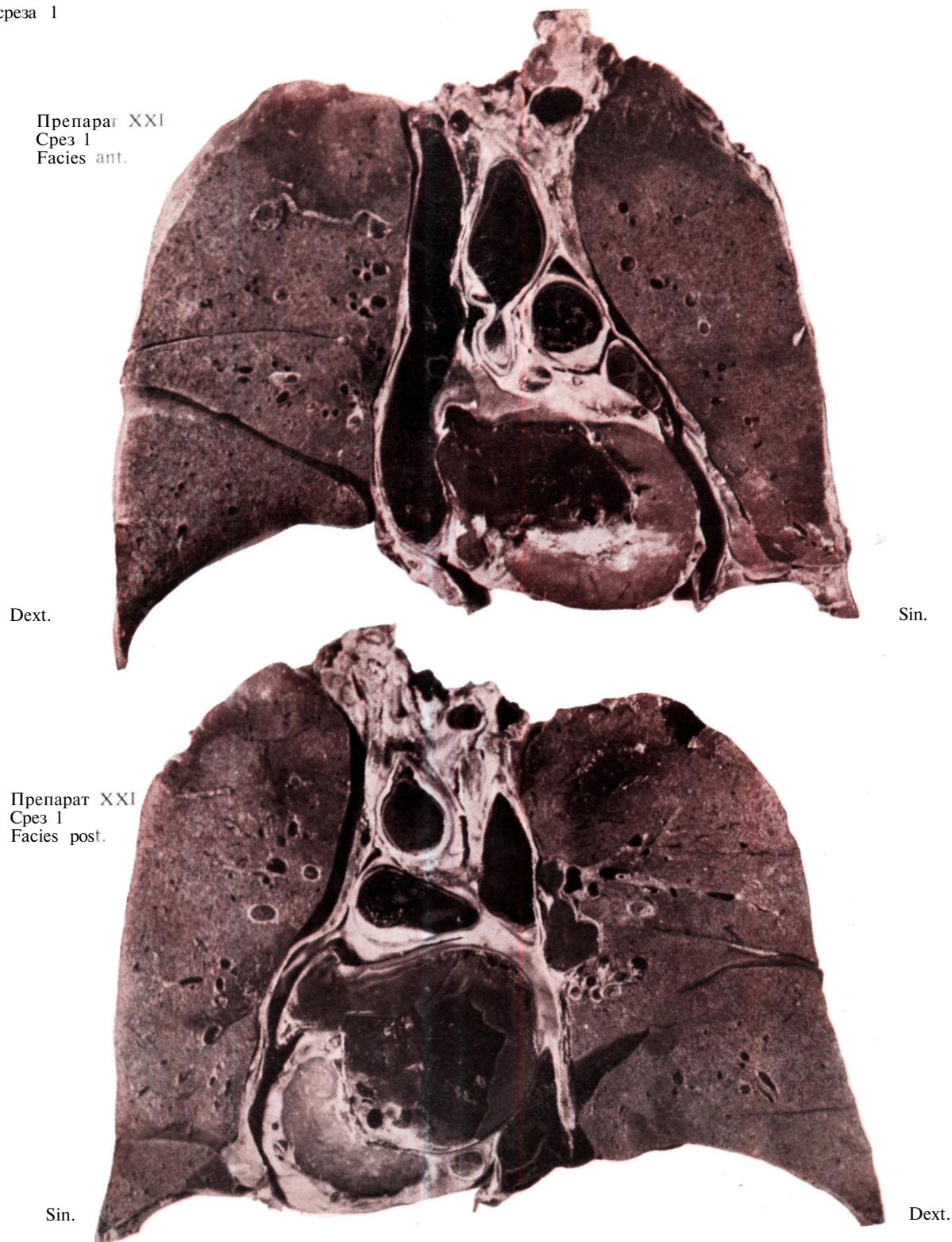


Рис. 280

Срез 1

Этот фронтальный срез проходит на уровне *v. cava superior* и *inferior*. При сравнении вентральной и дорзальной поверхностей среза с рентгенограммой последнего оказывается, что рентгеновская картина гораздо содержательнее, ибо на ней полностью видна разветвляющаяся в паренхиме легкого система сосудов.

В отношении деталей следует отметить, что *v. cava sup.* и *inf.* проходят по всей поверхности препарата сверху вниз; слева от них лежит *aorta ascendens* (29), которая пересечена у

места возникновения, так что она показывает ущербленную картину. Кзади от нее на левой стороне виден главный ствол *art. pulmonalis* (15), книзу левое ушко, а затем главная масса левого желудочка. Справа на вентральной поверхности среза, видны все три доли легкого, а слева лишь верхняя доля; только на дорзальной поверхности среза видна маленькая базальная часть нижней доли.

В правой верхушке верхней доли находятся конечные веточки *art.* и *vv. pulmonales* медиально *truncus sup. v. pulmonalis dext.* (19) вместе с культями устьев впадающих в него

Препарат XXI
Срез 1
Рентгеновский снимок



Dext.

Sin.

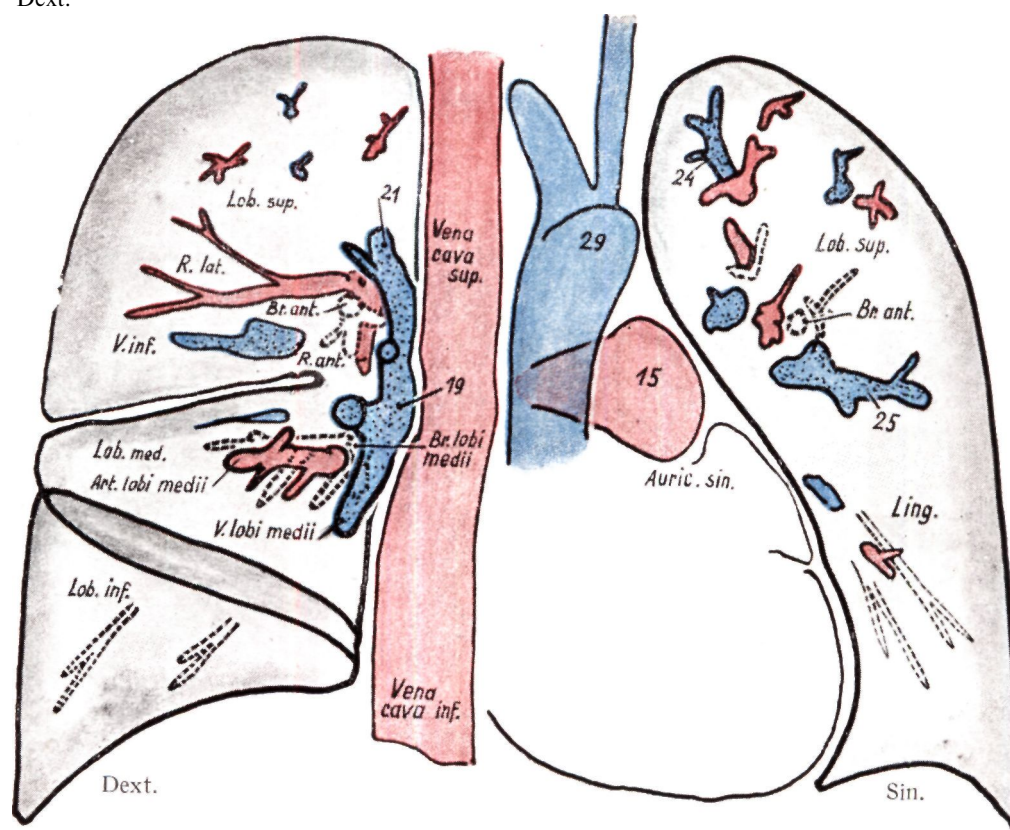


Рис. 281

ветвей (сверху вниз) ramus apico-anterior (21) и ramus antero-lateralis. V. lobi medii впадает в нижний полюс ствола.

На участке правой верхней доли, располагающемся кверху от малой щели, появляется идущий в латеральном направлении отрезок ramus inferior v. pulmonalis (v. inferior). Над ним можно видеть не целиком заполненную контрастным веществом, но на дорзальной поверхности среза ясно распознаваемую ramus antero-lateralis art. pulmonalis, а именно идущую в боковом направлении латеральную или подмышечную ветвь и переднюю ветвь.

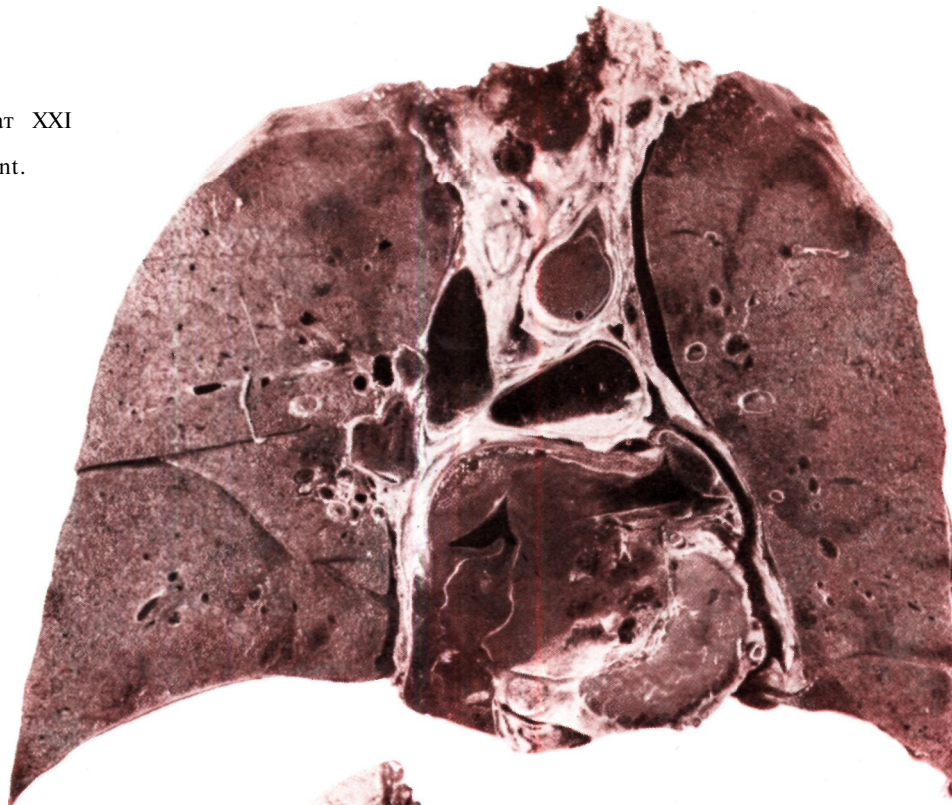
В области средней доли латеральные и медиальные ветви бронха сопровождаются соответствующими ветвями вены (медиально) и артерии (латерально), что особенно отчетливо видно на рентгенограмме среза. На левой стороне стволы сосудов не видны, а видны только конечные разветвления.

В верхушке видны образующие фигуру звезды ветви art. и v. apicalis (24), далее под бронхом segmentum anterius (br. ant.) — более толстая ветвь вены, а именно v. antero-lateralis, впадающая в ствол antero-inferior v. pulmonalis sinistrae (25).

Анализ среза 2

Препарат XXI
Срез 2
Facies ant.

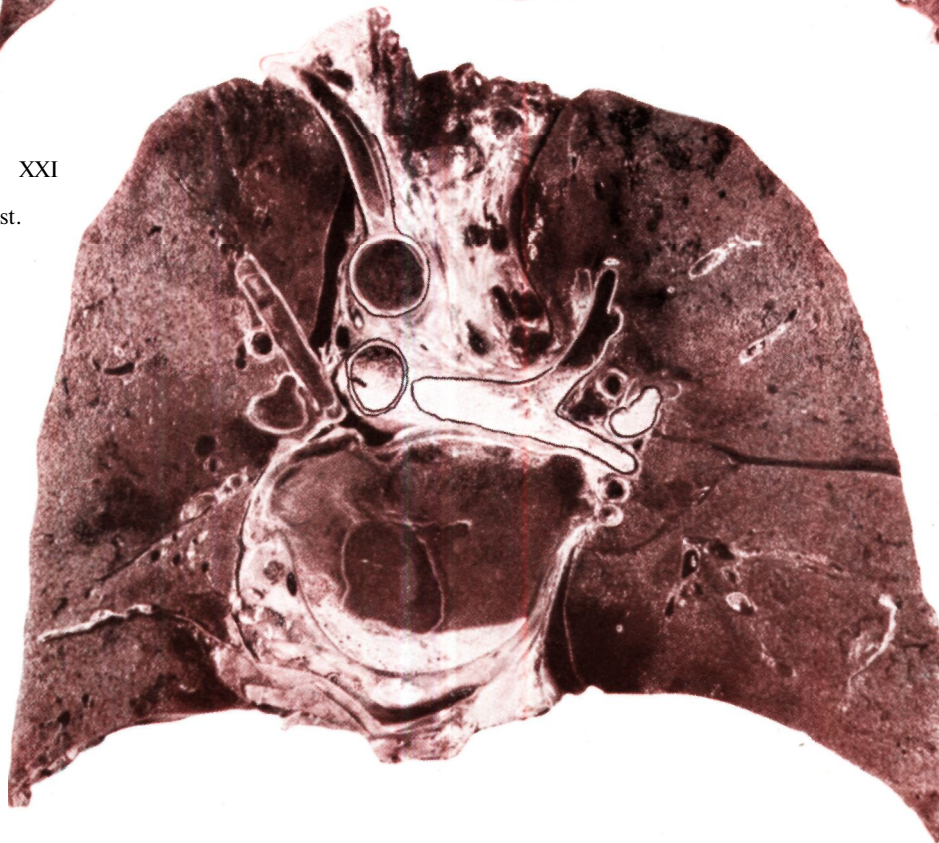
Dext.



Sin.

Препарат XXI
Срез 2
Facies post.

Sin.



Dext.

Рис. 282

Срез 2

На препарате толщиной 1 см показаны образования, расположенные дорзально от среза 1. Главные ветви бронхиальной системы находятся позади среза; в срез попал лишь небольшой отрезок трахеи длиной 3—4 см. В верхнем средостении слева видны сосуды, отходящие от arcus aortae, справа — небольшой участок v. cava superior и устье v. azygos (28). Самым характерным образованием среза является почти горизонтально идущий ствол art. pulmonalis dextra (12), верхняя и нижняя ветви которого прекрасно видны на рентгенограмме. Art. apico-lateralis (art. apicalis) — апикальный участок самой верхней и медиаль-

нее всего расположенной ветви правой art. pulmonalis superior; ее конечные разветвления видны на дорзальной поверхности среза и на рентгенограмме последнего; латеральная ветвь (art. lateralis) видна во всей длине на вентральной поверхности среза. На дорзальной поверхности среза видно деление правого главного ствола легочной артерии и ветвь правой нижней артерии. Нижний ствол направляется через ворота средней доли, располагаясь над среднедолевым бронхом. На вентральной поверхности среза средняя доля расширяется; в центральной части уже видны разветвляющиеся сосуды и бронхи. Ворота средней доли покрыты truncus sup. v. pulmonalis dext. (2), отходя спереди и сверху в базальном направлении, переживи-

Препарат XXI
Срез 2
Рентгенограмма



Dext.

Sin.

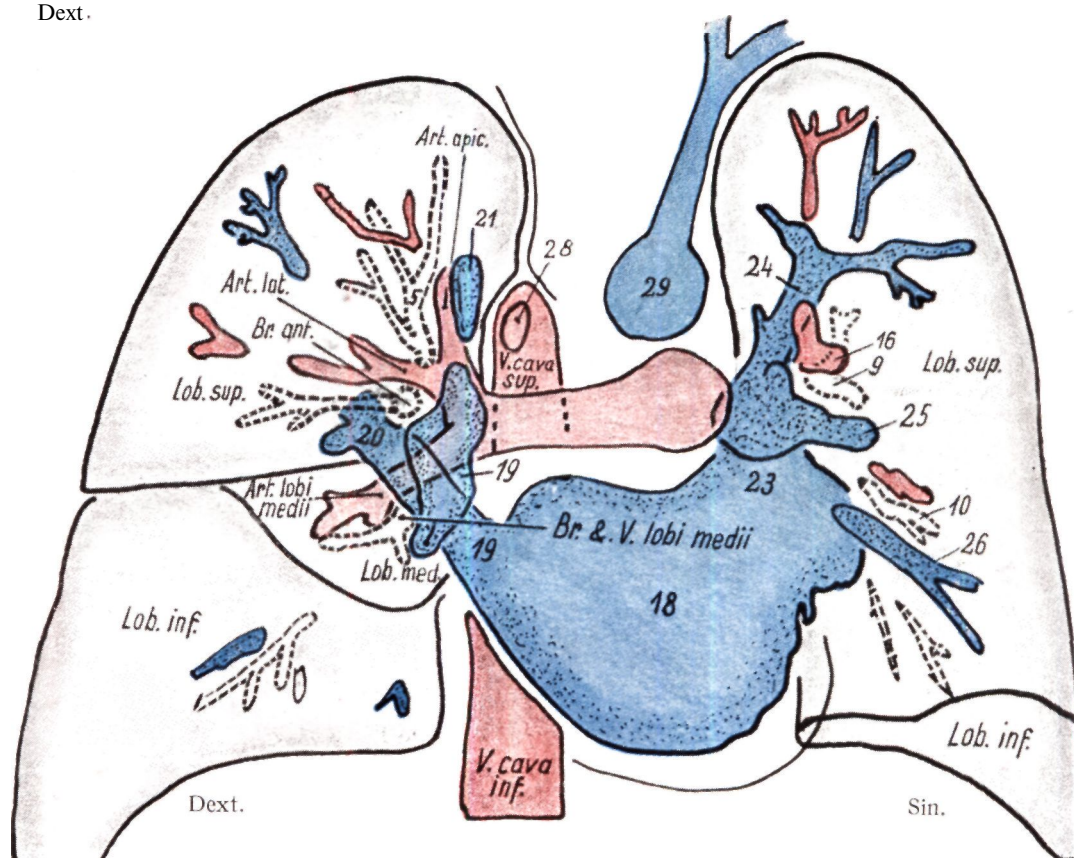


Рис. 283

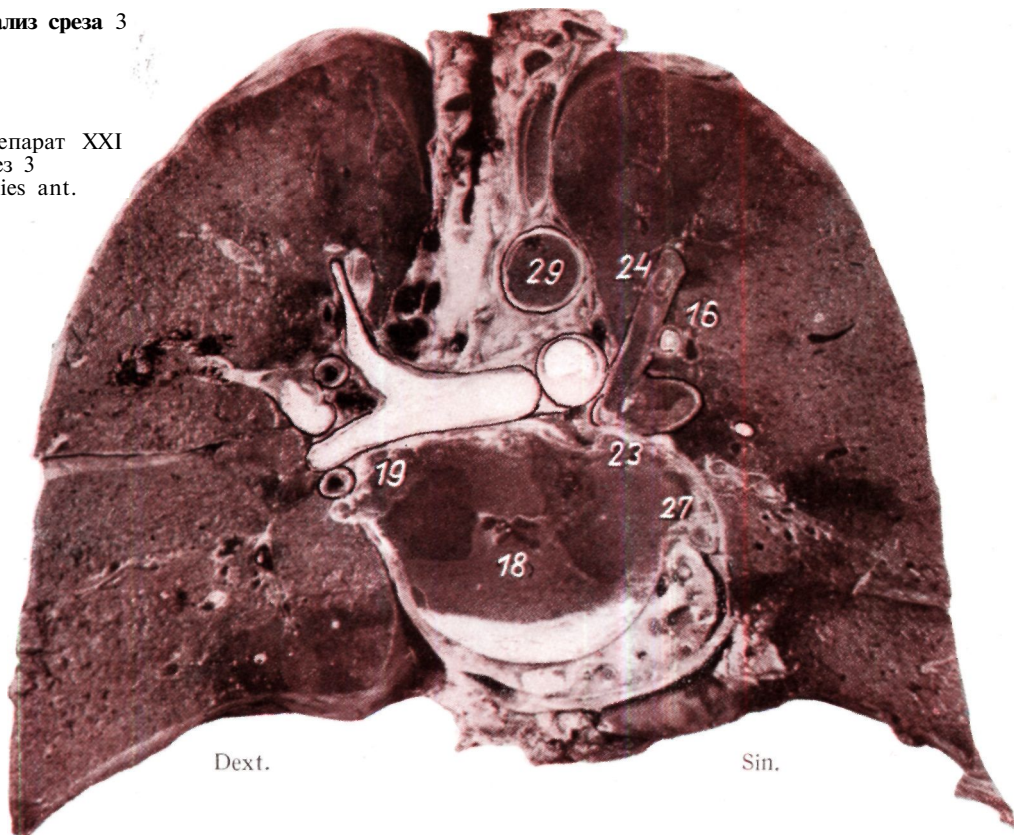
валяется со стволом нижней легочной артерии и простирается книзу от правого bronchus anterior; его непосредственным продолжением является впадающий в левое предсердие верхний ствол вены. Rami apico-anterioris и rami lobi medii верхнего ствола вены находятся в первом срезе и в поверхностных участках второго среза. Первые можно найти медиально от ramus anterior, а последние латерально от bronchus anterior. В первом срезе находятся также и базальные части средней доли. Видны лишь базальные конечные разветвления сосудов и бронхов. На левой стороне плоскость среза вентрально отсекает лишь маленький участок нижней доли; видна только начальная часть,

art. pulmonalis sinistra (15), которая на дорзальной поверхности среза уже изолирована от правой ветви и самостоятельно идет в dorso-латеральном направлении. На рентгенограмме среза латерально от артерии можно найти толстый венозный ствол v. pulmonalis superior sinist. и ее ветви (23, 24 и 25). Сверху вниз видны: truncus v. apico-posterior (24), книзу от bronchus anterior (9) v. antero-lateralis (25) и под br. lingulae (10) v. lingulae.

Видны лишь маленькие участки концевых разветвлений артерий, так, в верхушке, концевая ветвь art. apicalis, над br. lingulae art. lingulae, а кверху от bronchus basalis anterior (8) разветвление ствола art. antero-externa (16).

Анализ среза 3

Препарат XXI
Срез 3
Facies ant.



Препарат XXI
Срез 3
Facies post.

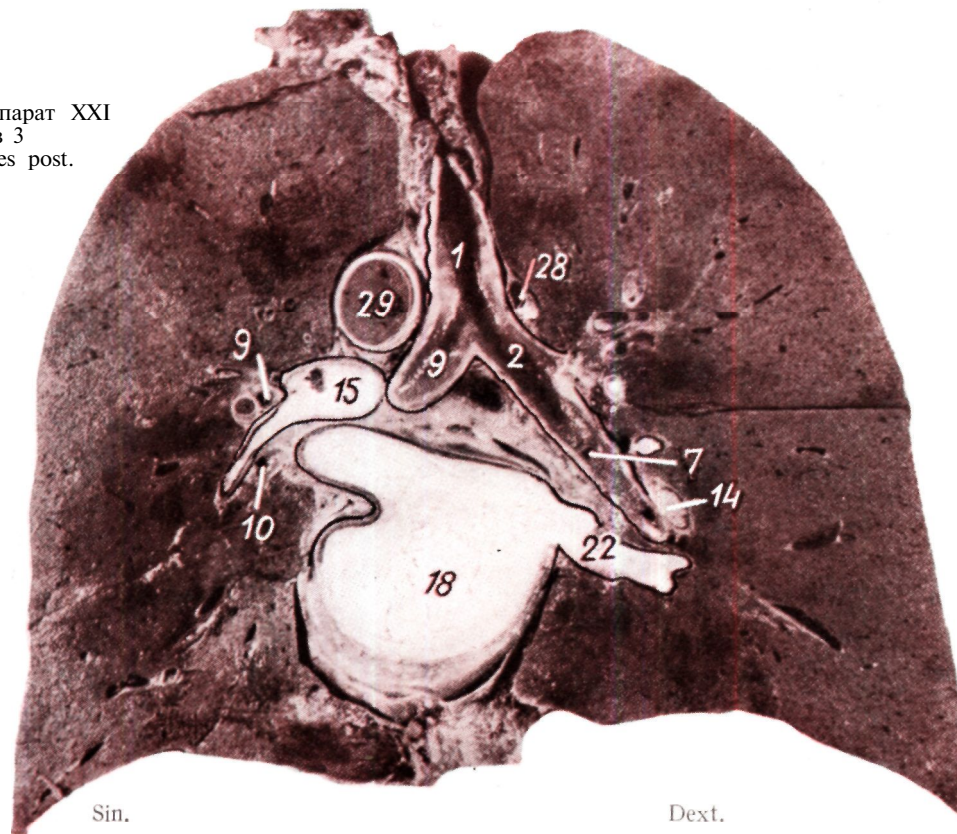


Рис. 284

Срез 3

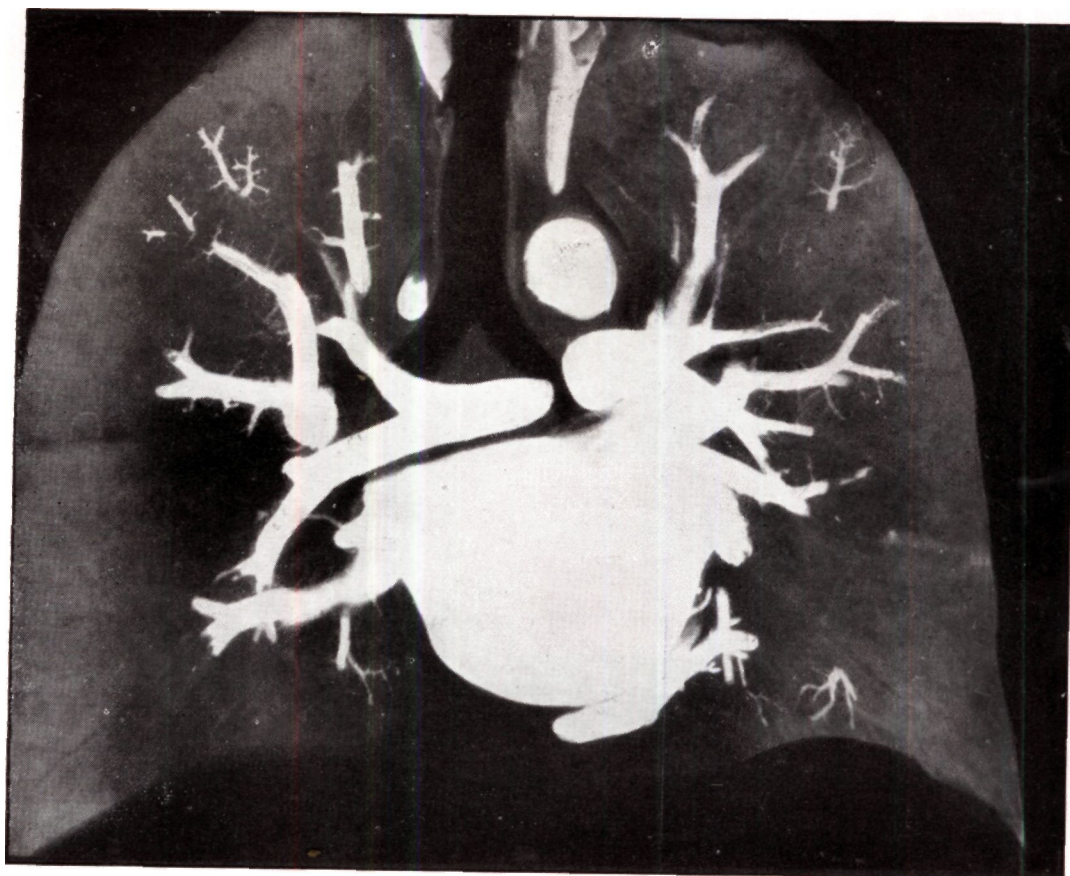
В этот срез попало больше всего элементов ворот легкого. В нем находится довольно большая часть бронхиальной системы, особенно справа. Видны следующие образования: трахея (1), правый главный бронх (2), правый верхнедолевой бронх (3), bronchus intermedius (4), ствол среднедолевого бронха (7) и bronchus basalis anterior (8). Левый главный бронх (9), однако, дорзально выходит из плоскости среза; только bronchus anterior (3) и ветви lingulae снова возвращаются в срез (10). В срез 3 справа попал и участки верхней и нижней долей; плоскость

среза дорзально проходит, не захватывая средней доли. Слева преимущественно располагается верхняя доля; в срез попал лишь базальный участок нижней доли. По сравнению с другими срезами в нем находится больше всего элементов бронхиальной и сосудистой систем.

Что касается бронхов и сосудов, то мы находим справа последовательно следующие: вправо от трахеи, на высоте бифуркации, лежит vena azygos (28), а латерально от нее, в направлении вертикальной оси, vena aricalis (21), которая книзу и кверху, продолжается в срезах 1 и 2. Медиально от вены расположена art. aricalis; апикальные бронхи (5) окружены этими

сосудами. От латерального ствола, или ветви артерии, в данный срез попало только устье, артерия верхней доли не попала во всю толщу среза, а видна лишь на вентральной его поверхности (13), точно так же, как и идущий латеро-каудально от bronchus anterior restoralis большой венозный ствол, который на рентгенограмме среза имеет типичную для него форму рога. Это и есть truncus v. postero-inferior (20), который, являясь постоянным элементом рентгеновской картины грудной клетки, характеризуется своеобразным положением и формой. Под стволом, также на вентральной поверхности среза, видна art. pulmonalis inferior (14), которая, как это видно на рентгенограмме среза,

Препарат XXI
Срез 3
Рентгенограмма

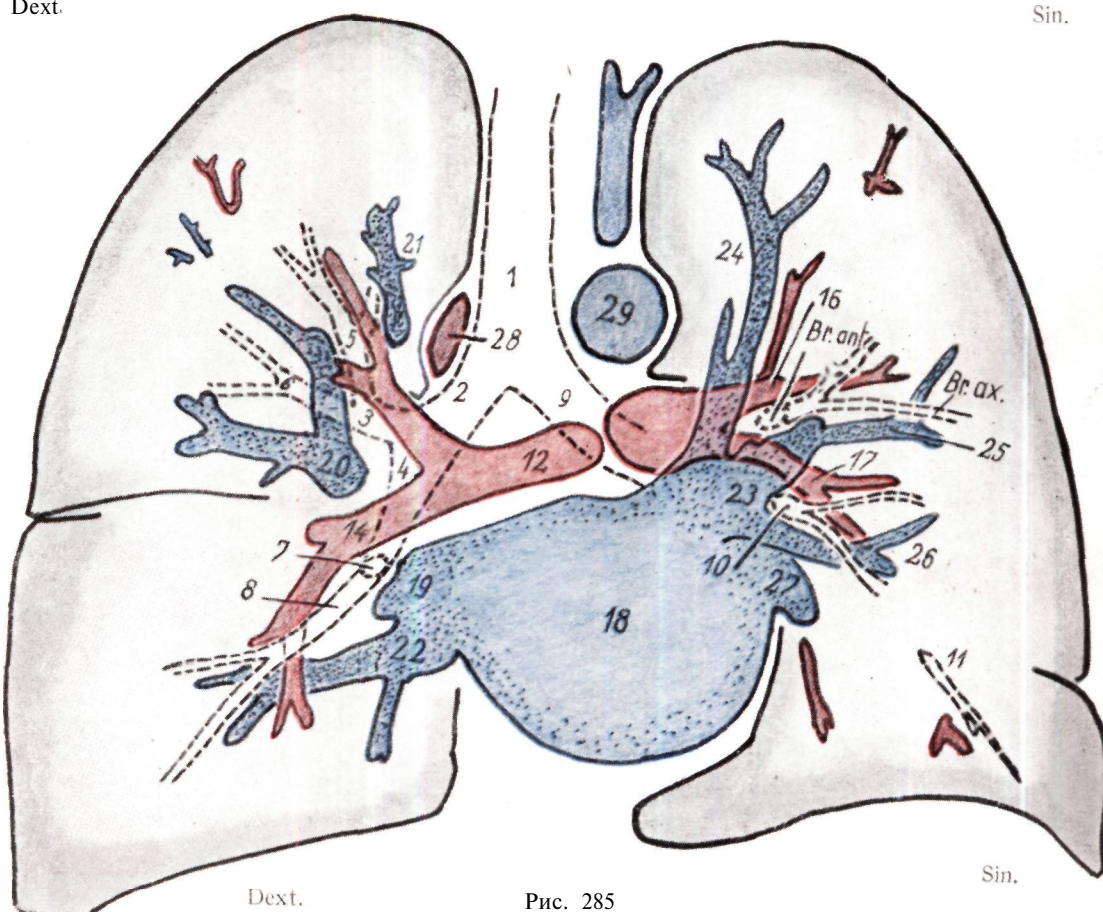


Dext.

Sin.

еще далеко простирается вглубь. Главным образованием нижней доли является нижний ствол вены со своими базальными разветвлениями (22), который появляется на дорзальной поверхности среза.

На левой стороне образования — даже при толщине среза 1 см — залегают одно над другим, вследствие чего как рентгенографическая картина среза, так и томографическая картина слоя, лежащего на соответствующей глубине, представляются довольно сложными. Верхнее средостение заполнено «пуговицей» arcus aortae (29) и art. subclavia; под ними на вентральной поверхности среза можно распознать ствол art. pulmonalis sinistra (15). На дорзальной поверхности среза видно, что легочная артерия против обычного дает круглую, идущую впереди бронха ветвь к lingula (17); кверху bronchus anterior (3) лежит обычная ramus antero-externus (16). Ramus Hngularis сопровождается в краниальном направлении одноименный бронх (16); кроме этих образований, на этой стороне находятся лишь некоторые апикальные и базальные артериальные ветви.



Dext.

Рис. 285

Sin.

Основные элементы венозной системы также располагаются в срезе 3. На вентральной поверхности среза можно проследить на большом протяжении ход v. apico-posterior (24); v. antero-externa (25) идет каудально от bronchus anterior (3) и в нее впадает идущая внутри среза ramus externus. V. Hngularis (26) лежит рядом с bronchus lingulae (10). Слева видно место впадения нижнего ствола вены в левое предсердие (27).

Анализ среза 4

Препарат XXI
Срез 4
Facies ant.

Dext.

Sin.

Препарат XXI
Срез 4
Facies post.

Sin.

Dext.

Рис. 286

Срез 4

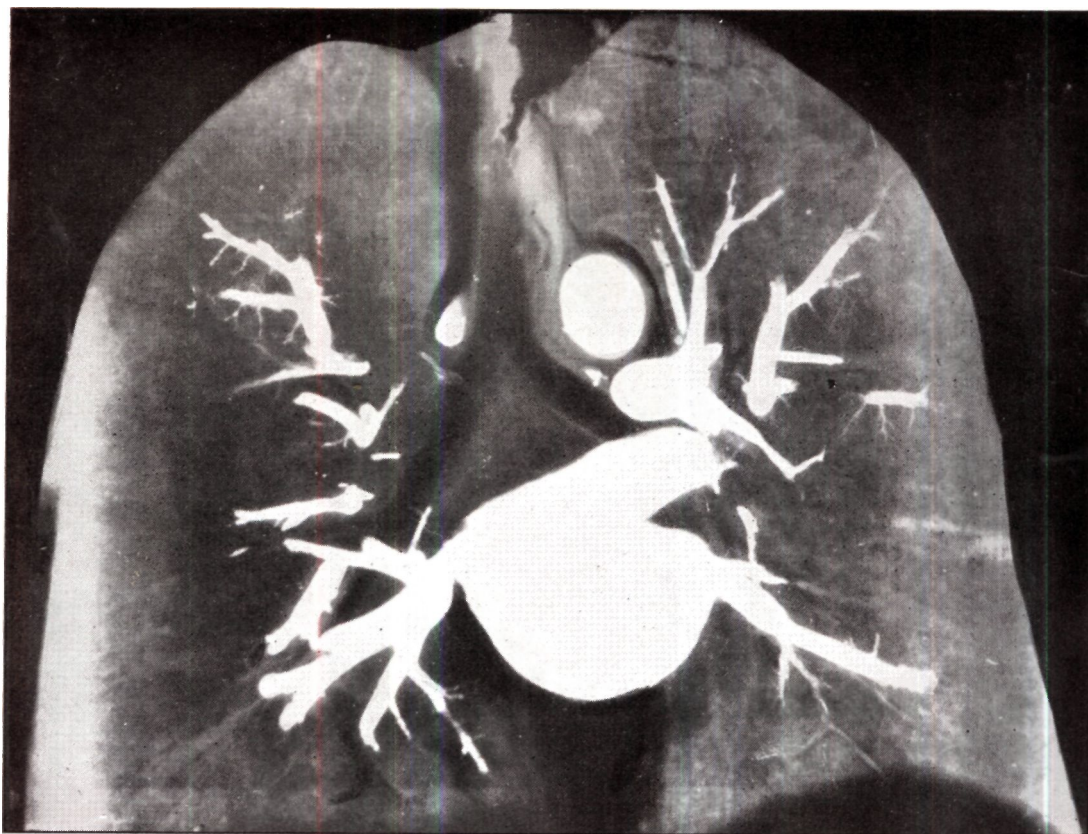
В данном срезе также можно видеть сосуды и бронхи на большом протяжении, однако их связь не так четко выявляется, как на срезе 3. Бронхиальная система с ее далеко идущими разветвлениями на левой и правой сторонах является важнейшим образованием среза. На правой стороне еще видна дорзальная стенка верхнедолевого бронха; нижнедолевой бронх, однако, исчезает в более глубоких слоях, так что его можно распознать лишь на рентгенограмме среза (рис. 287).

Левый главный бронх и начальную часть *bronchus anterior* (3) можно идентифицировать лишь на рентгенограмме. В правой верхней доле медиально, параллельно оси тела, видна конечная ветвь *art. apicalis* и в середине верхней доли толстый

просвет *ramus posterior v. pulmonalis superior* (20), который книзу горизонтально перекрещивается латеральной ветвью легочной артерии. Далее книзу располагаются разветвления *bronchus anterior* (3) и под ними *v. inferior* (20). Направо от бифуркации трахеи находится *v. azygos* (28).

Ввиду того, что этот срез располагается уже далеко позади места начала малой щели, средняя доля совершенно не видна, так что в области нижней доли, вдоль большой щели, на вентральной поверхности самого среза, а также на его рентгенограмме можно видеть горизонтальную ветвь *art. superior (apicalis) lobi inferioris (art. superior)*. В направлении продолжения главного бронха, латерально от базальной бронхиальной ветви, видны артерии со значительным просветом и концевые разветвления ствола легочной артерии (*art. pulm. inf.*). В срез

Препарат XXI
Срез 4
Рентгенограмма



Dext.

Sin.

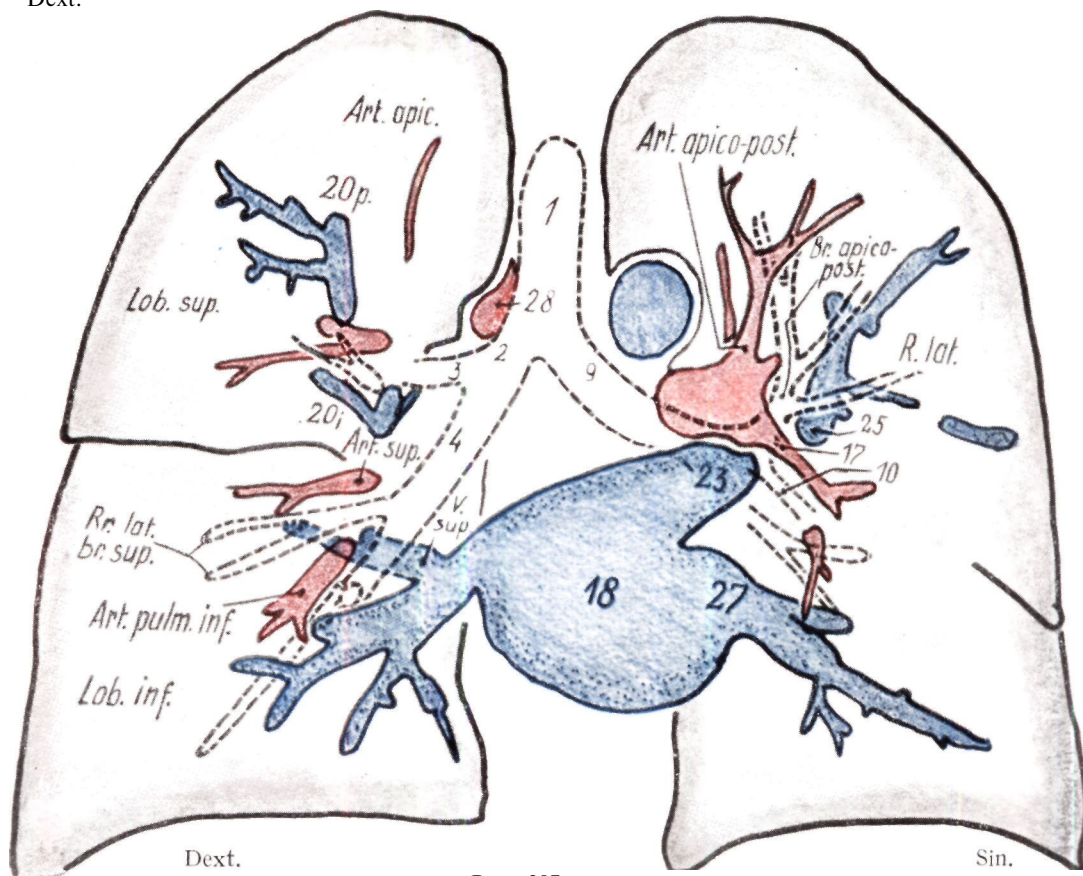


Рис. 287

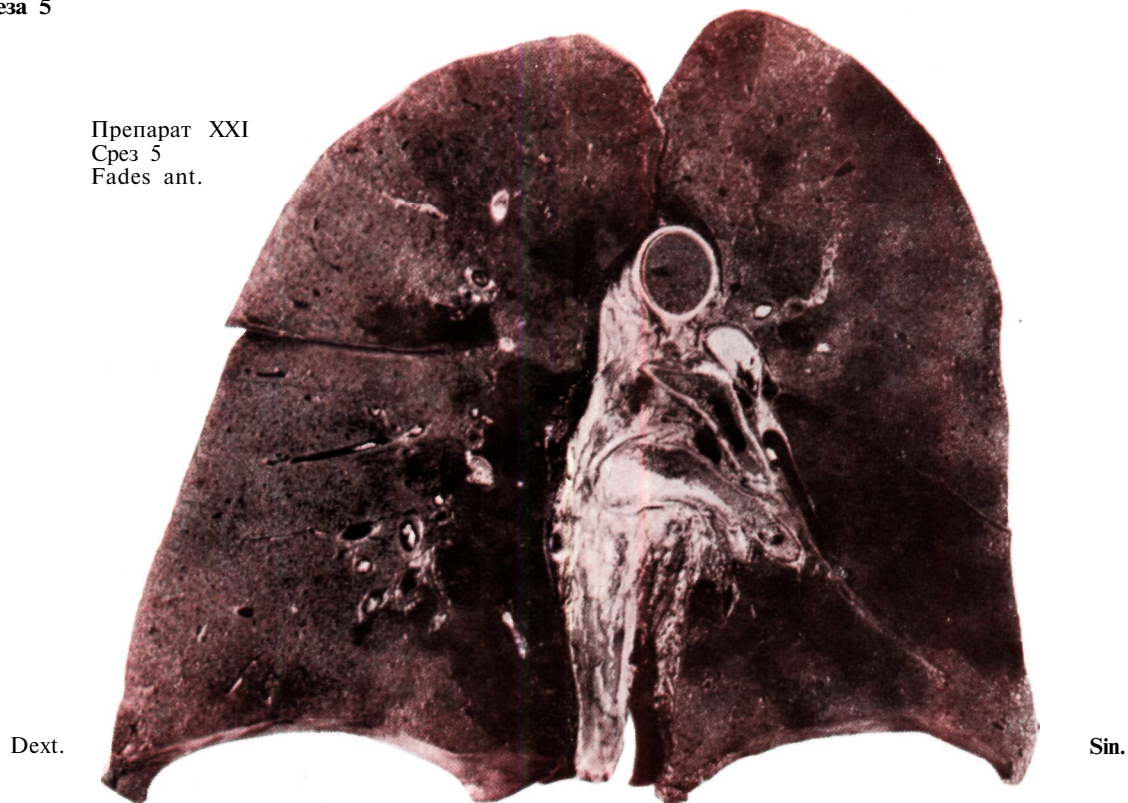
попадает полностью truncus inferior v. pulmonalis (22) и далее книзу ramus apicalis, которая появляется дорзально от бронха ; первая ветвь ее, следуя в нисходящем направлении, впадает в главный ствол (v. superior). Базальные части, после соединения с v. basalis interna, вливаются в правое предсердие.

На левой стороне верхнее средостение занято дугой аорты (29). Медиально от главного бронха видна уже обособленная art. pulmonalis sinistra (15) вместе с ее ramus apico-posterior (art. apico-posterior) со стволом ramus antero-lingularis (17).

Латерально расположена v. antero-lateralis (25). На вентральной поверхности среза ствол левой верхней легочной вены (23) лежит впереди бронхов и идет в каудальном направлении. Отсюда латерально видны bronchus lingulae (10), art. lingulae (17), над артериями ramus lateralis (r. lat.) переднего бронха и латерально от нее v. antero-lateralis (25). Нижний ствол вены (27) также располагается на дорзальной поверхности среза. На рентгенограмме виден большой общий базальный ствол.

Анализ среза 5

Препарат XXI
Срез 5
Fades ant.



Препарат XXI
Срез 5
Facies post.

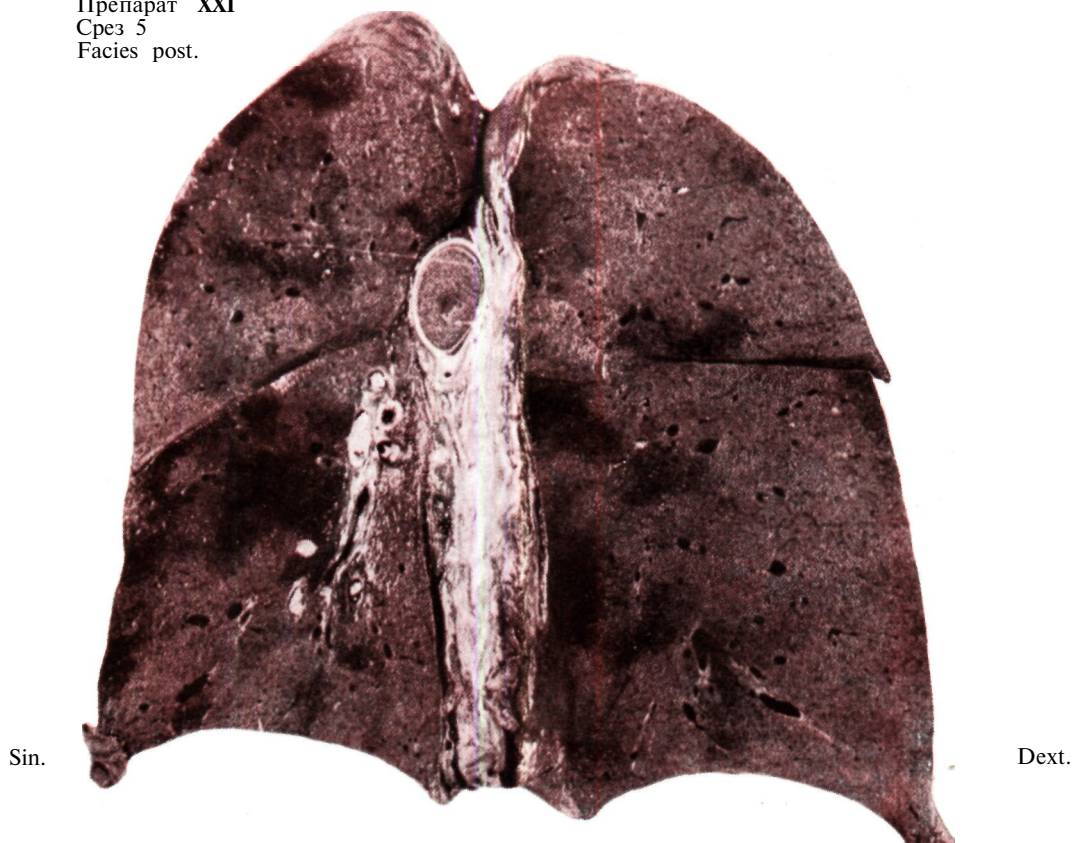


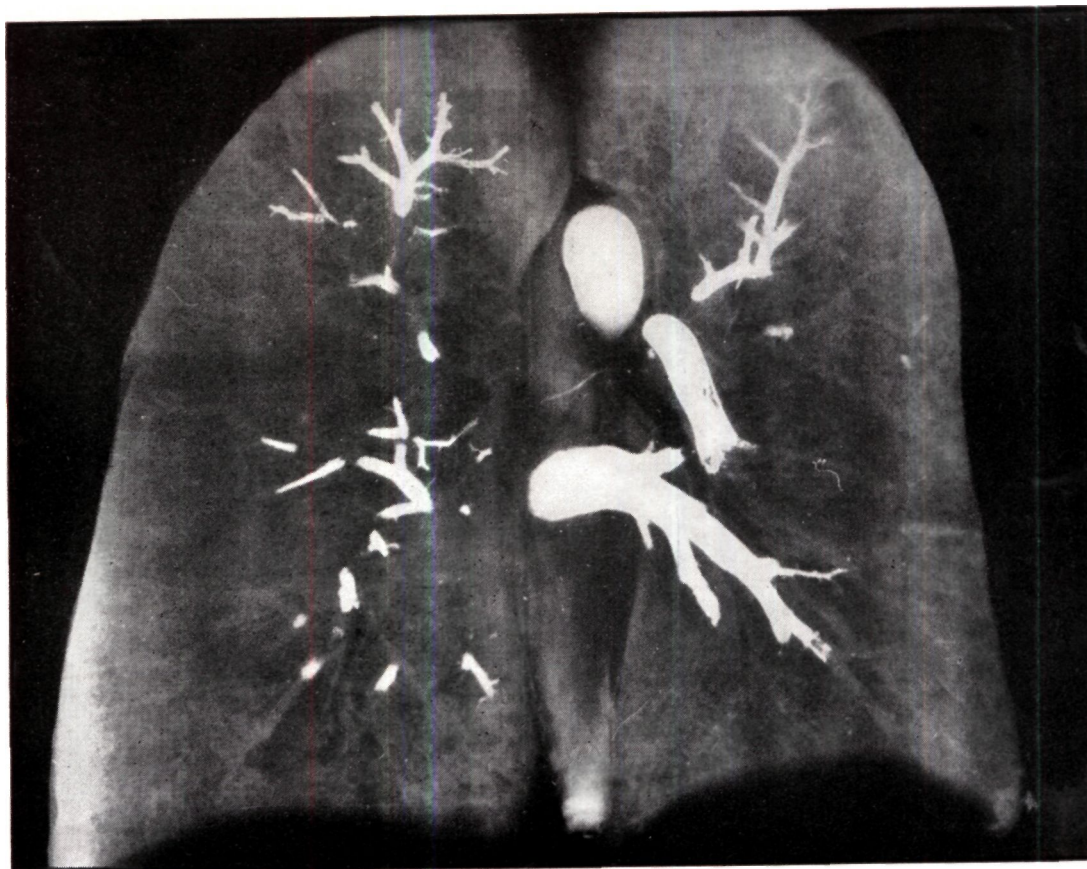
Рис. 288

Срез 5

Приводится самый дорзальный срез препарата, в который попали одинаковые участки верхней и нижней долей с обеих сторон. Ввиду того, что срез прошел

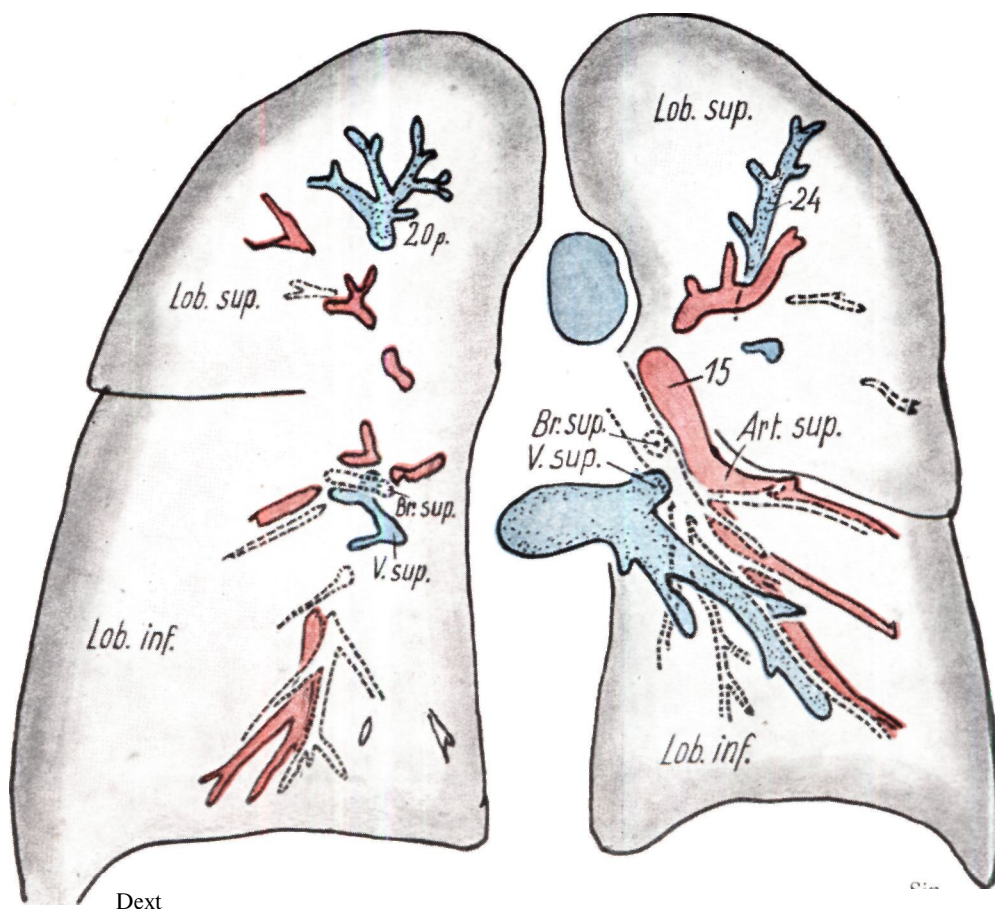
позади сердца, средостение занято только аортой и пищеводом. Справа видны лишь концевые разветвления бронхов и сосудов, которые расходятся радиально от центра корня легкого к краевой зоне, за исключением сосудов и бронхов верхушки нижней доли. Слево и на

Препарат XXI
Срез 5
Рентгенограмма



Dext.

Sin.



Dext

Рис. 289

дорзальной поверхности еще видны более значительные образования. На самом веру располагается дуга аорты. В верхушке левой нижней доли находится *ramus dorsalis art. pulmonalis superior* вместе с одноименной

венозной ветвью (*art. sup.*, *br. sup.*, *v. sup.*). Левый нижнедолевой бронх еще виден на вентральной поверхности среза. Краниально его сопровождает легочная артерия, а каудально-базальные ветви легочной вены.

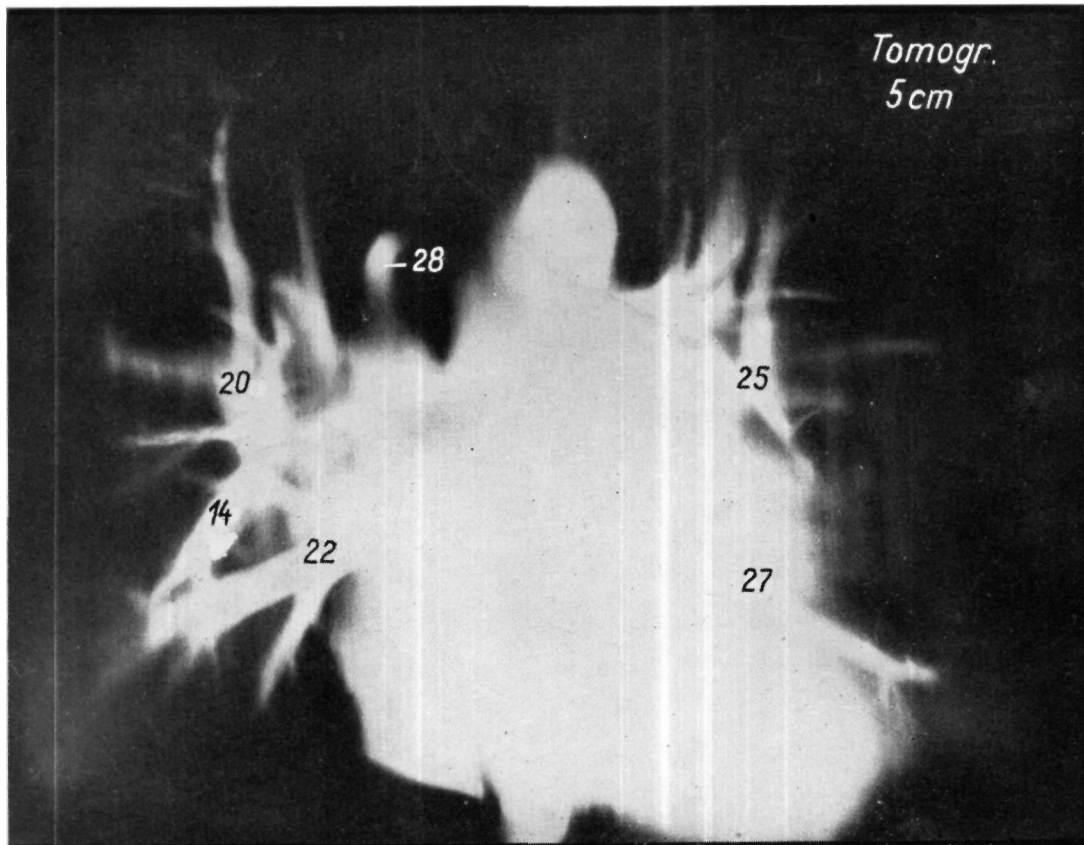


Рис. 290

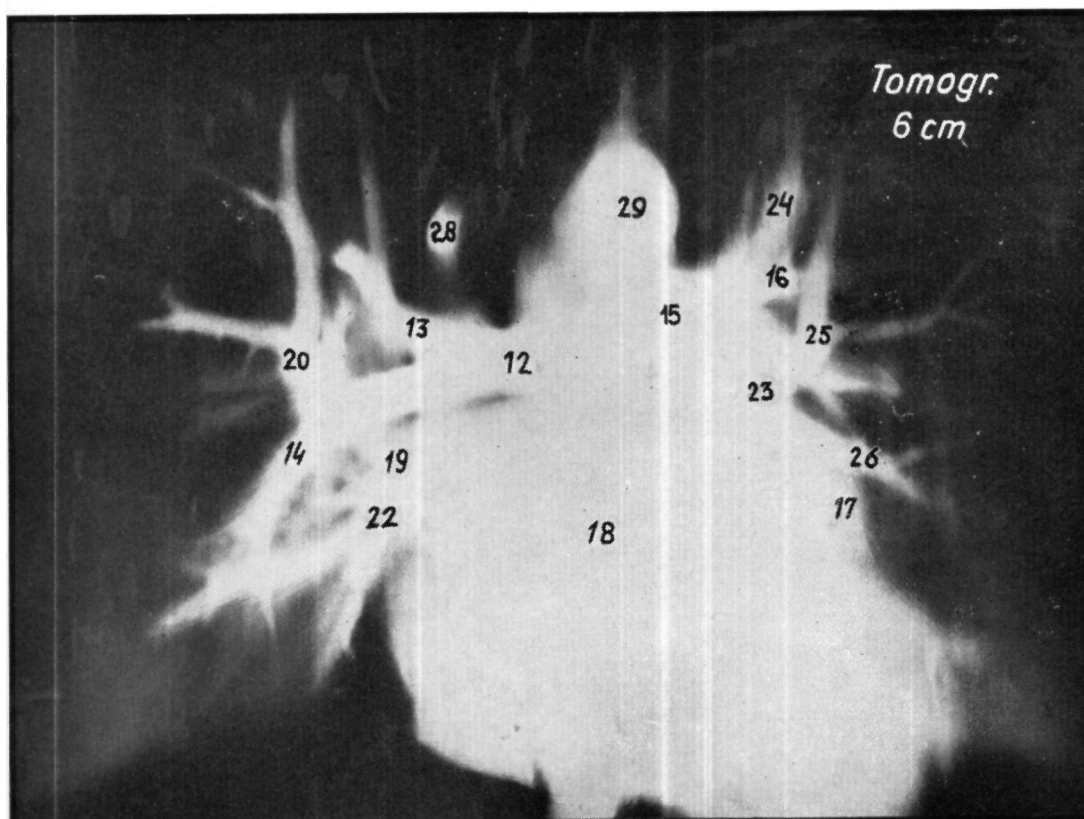


Рис. 291

Рис. 290—291. До расчленения препарата № XXI изготовлялась серия передне-задних томограмм сосудистой системы легкого, заполненной контрастным веществом. Проводятся томографические срезы, проходящие на расстоянии 5, или же 6 см от дорзальной поверхности. Несмотря на то, что введенная суспензия свинца, обладающая высокой поглощающей способностью дает интенсивную тень, которая с трудом стирается, изображенные срезы, находящиеся на незначительном расстоянии друг от друга не являются тождественными. 12: Art. pulm. dext. 13: Art. pulm. sup. dext. 14: Art. pulm. inf. dext. 15: Art. pulm. sin. 16: Ramus antero-lat. 17: Ramus lingularis. 18: Cor. 19: Truncus sup. venae pulm. dext. 20: Vena postero-inferior. 22: Venae basales dext. 23: Vena pulm. sin. 24: Vena apico-post. sin. 25: Vena antero-lat. 26: Ramus lingularis. 27: Venae basales inf. sin. 28: Vena azygos. 29: Arcus aortae.

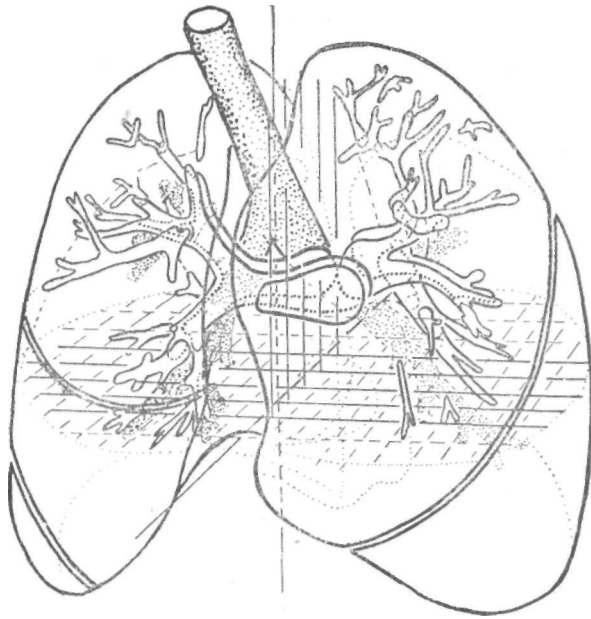


Рис. 292

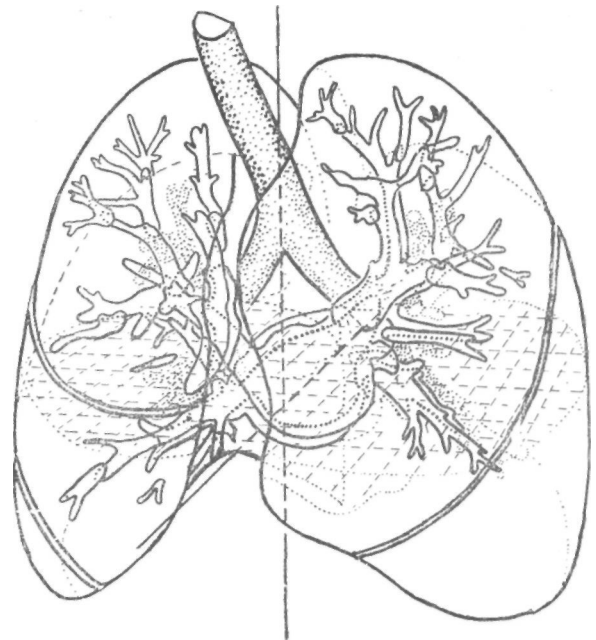


Рис. 293

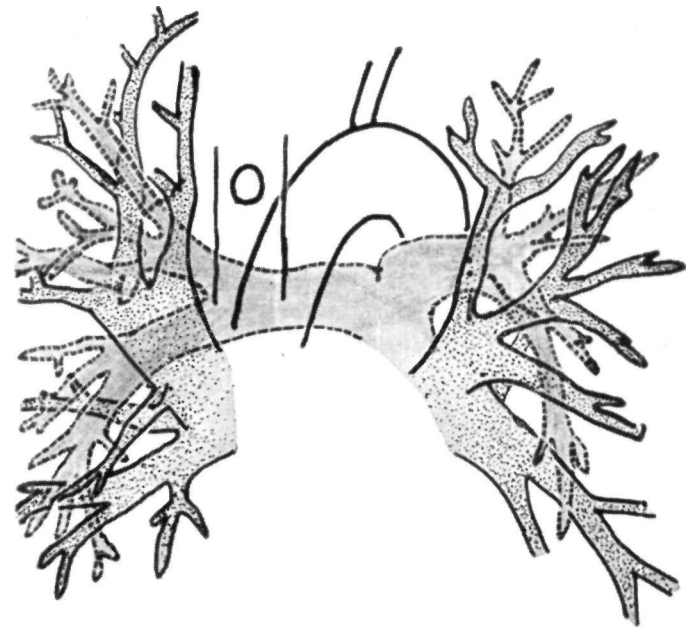
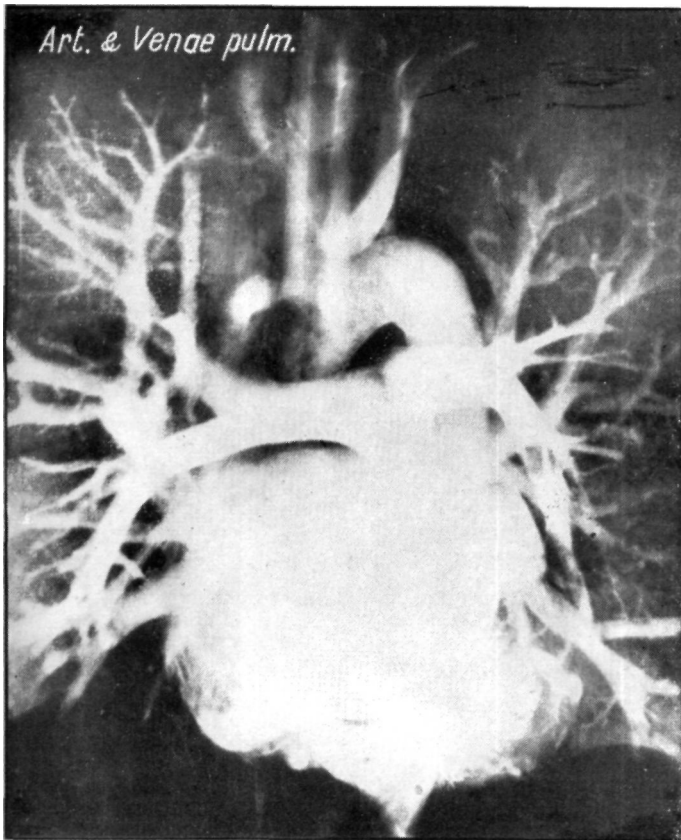


Рис. 294. Рентгенограмма систем легочных артерий и вен в затвердевшем препарате легкого после заполнения контрастным веществом. Суммационная картина.

Рис. 295. Схема видимых на рентгенограмме образований.

Мы проанализировали 5 срезов препарата XXI, результат синтеза полученных данных приведен на рис. 292, 293, 294 и 295. На рис. 292 отдельные срезы легочной артерии приведены один за другим. На схеме мы вписали в грудную полость горизонтальную плоскость при помощи сагиттальных и фронтальных линий с интервалами 1 см. Благодаря этому появилась возможность схематично изобразить элементы срезов на соответствующей глубине в грудной полости.

На схеме грудная полость представлена так, как она видна при левом косом положении (II косое положение), немного сверху, чтобы все три размера четко

выявлялись и разветвления сосудов и бронхов не накладывались друг на друга. На рис. 293 приведены срезы легочной вены один за другим. Элементы артериальной системы в общем располагаются краниальнее, чем элементы венозной системы. Артериальные стволы располагаются в большинстве случаев краниальнее венозных стволов и теснее последних связаны с элементами бронхиальной системы. (Артерии даны сплошными линиями, а вены — пунктиром.)

На рис. 294 приведена рентгенограмма еще нерасчлененного препарата XXI. Пользуясь этим рисунком, можно легко сравнивать составленные на основа-

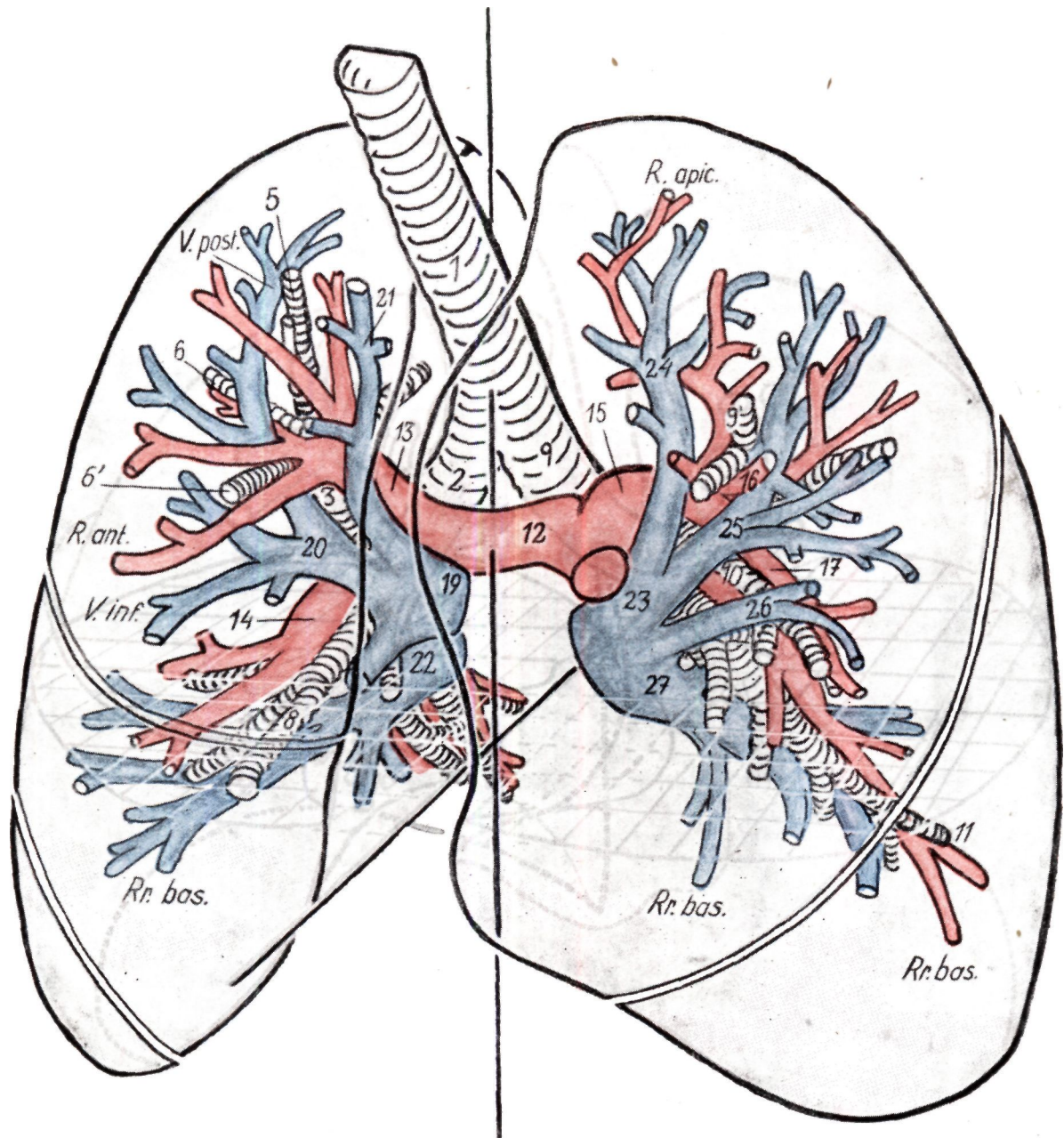


Рис. 296. Схема образований, составленная на основании синтеза отдельных срезов. Расположение образований в полости грудной клетки. 1 : Трахея. 2 : Bronchus dexter. 3 : Bronchus lobi sup. dext. 4 : Truncus sup. venae pulm. покрывает bronchus intermedius. 5 : Bronchus apicalis. 6 : Bronchus axillaris. 6' : Bronchus anterior. 7 : Bronchus lobi medii. 8 : Bronchus medialis. 9 : Bronchus sinister. 9' : Разветвления br. lobi sup. sin. 10 : Bronchus lingulae. 11 : Bronchus basalis post. 12 : Art. pulm. dext. 13 : Art. pulm. sup. dext. 14 : Art. pulm. inf. dext. 15 : Art. pulm. sin. 16 : Art. antero-lat. 17* : Art. lingulae. 19 : Truncus sup. venae pulm. dext. 20 : Vena postero-inf. 21 : Vena apico-ant. dext. 22 : Truncus inf. venae pulm. dext. 23 : Vena pulm. sup. sin. 24 : Vena apico-post. sin. 25 : Vena antero-lat. 26 : Vena lingulae. 27 : Vena pulm. inf. sin.

нии срезов сулшационные картины с суммационной ангио-кардиографической картиной.

На рис. 296 изображена составленная на основании срезов картина положения и хода *art. и v. pulmonalis*.

Анализ нескольких подобных препаратов дает возможность более уверенно интерпретировать томограммы. Отдельные сосуды третьего порядка едва ли можно идентифицировать рентгенологически без анатомической проверки, ибо они, подобно бронхам, очень вариабельны. На препарате XXI также можно видеть аномалию в системе легочной артерии: *ramus liagularis* отходит от участка левой легочной артерии, находящегося впереди бронха, тогда как в норме она большей частью начинается каудально от верхнедолевого бронха, от нисходящей части дуги, огибающей главный бронх. В положении больших легочных сосудов нет абсолютной закономерности, но в общем данные о нем можно схематизировать. Что касается главных стволов ворот легкого, то, хотя варианты и имеют место, они не относятся к их положению, а преимущественно к характеру ветвления.

В дополнение к той картине ворот легкого, которая была составлена на основании анализа срезов, мы приводим анатомическую и рентгенологическую картину препарата, на котором выделены собственно ворота легкого, т. е. элементы ворот отделены от сердца и от легкого с сохранением третичных ветвей с таким расчетом, чтобы они сохраняли свое первоначальное положение и объем. Артериальная и венозная легочные системы были заполнены *in situ* через оба желудочка раствором воска парафина, благодаря чему сохранялась первоначальная форма и одновременно повышалась способность поглощать лучи. Изолированные и приготовленные таким способом препараты сначала фотографировали, а затем готовили передне-заднюю обзорную рентгенограмму и передне-заднюю томограмму в 1—1,5—2 см слоях.

Соблюдая необходимую осторожность, чтобы избежать смещения и повреждения элементов, мы затем извлекли из препарата венозную и артериальную системы и изготовили их передне-задние рентгенограммы, т. е. расчленили суммационную картину на ее компоненты.

Если выше мы анализировали отдельные фронтальные срезы сердечно-легочного препарата с его различными элементами, то теперь мы изучали изолированную рентгенологическую картину тех элементов, которые образуют ворота легкого. Изолированные картины такого рода мы можем получить на живом, заполняя отдельные системы контрастным веществом, как это описано в предыдущих главах (бронхография, ангиокардиография). Однако для лучшего понимания их положения в пространстве ценную помощь оказывает сравнение рентгенограммы с анатомической картиной.

На рис. 297 и 298 изображен изолированный препарат ворот легкого с вентральной и дорзальной сторон. Трахея пересечена под гортанью. Ствол легочной артерии отделен от сердца, а венозные устья оставлены вместе с задней стенкой левого предсердия. Сохранены

первичные, вторичные и третичные ветви всех трех систем; третичные ветви сохранены, однако на протяжении 3—12 мм, т. е., как это видно на рис. 252—263, приблизительно до места их вхождения в паренхиму легкого.

Принимая во внимание тот факт, что мы уже рассматривали анатомические соотношения при обсуждении упомянутых рисунков, мы здесь укажем лишь на некоторые главные моменты.

Так как сердце удалено, то взаимоотношения главных образований лучше видны на этом препарате, чем на предшествующих.

Вентрально от бифуркации свободно виден в общем горизонтально идущий ствол правой легочной артерии и вместо отхождения *art. pulmonalis superior dextra* *art. pulmonalis inferior dextra* уже покрыта плоским, широким *truncus superior v. pulmonalis dexter*. Среднедолевой бронх со всех сторон окружен сопутствующими сосудами, медиально-ветвями легочной вены, а латерально-ветвями легочной артерии. Нижний ствол вены располагается значительно дорзальнее и на рис. 297 не виден.

На левой стороне ствол *v. pulmonalis superior sinistra* отчасти покрыт *art. pulmonalis sinistra*, но все же ветви легочной вены левой верхней доли и *lingula* образуют и здесь самое вентральное образование ворот левого легкого и только книзу от них видны ветви бронхов и легочной артерии. Левый нижний ствол вены ясно можно распознать книзу от нижнедолевого бронха.

На рис. 298 препарат изображен с дорзальной стороны. На обеих сторонах главное место занимает бронхиальные ствол и устья *bronchus superior (apic.) (6) lobi inf.*

Отчетливо видно, что справа задняя стенка *bronchus intermedius* свободна, а слева ствол легочной артерии уже покрыт нижнедолевым бронхом. Позади правого верхнедолевого бронха видны *ramus posterior recurrens art. pulmonalis dextrae* и латерально от нее *ramus posterior vv. pulmonalis dextrae*.

На обеих сторонах ясно видны ветви *ramus superior art. pulmonalis*, прилежащей сверху к *bronchus superior (apicalis) (6)* а каудально от бронха — ветви *ramus superior vv. pulmonalis*, заходящей в нижний ствол вены. С дорзальной стороны правый *truncus inferior vv. pulmonalis* наблюдается в изолированном виде.

Отпрепарировав трахею, бифуркацию, правый и левый главные бронхи, главные стволы легочных артерий и вен и закрепив их раствором формалина, препарат расчлениют на элементы. Способность поглощения лучей стволами артерий и вен, заполненных раствором воска и парафина, почти одинакова со способностью заполненных кровью сосудов.

На рис. 299а представлена суммационная рентгенологическая картина препарата.

На рис. 299б удаленный ствол вены представлен изолированно, а оставленная трахея и артериальный ствол в суммационном виде.

Рис. 300 представляет рентгенограмму трех компонентов ворот легкого.

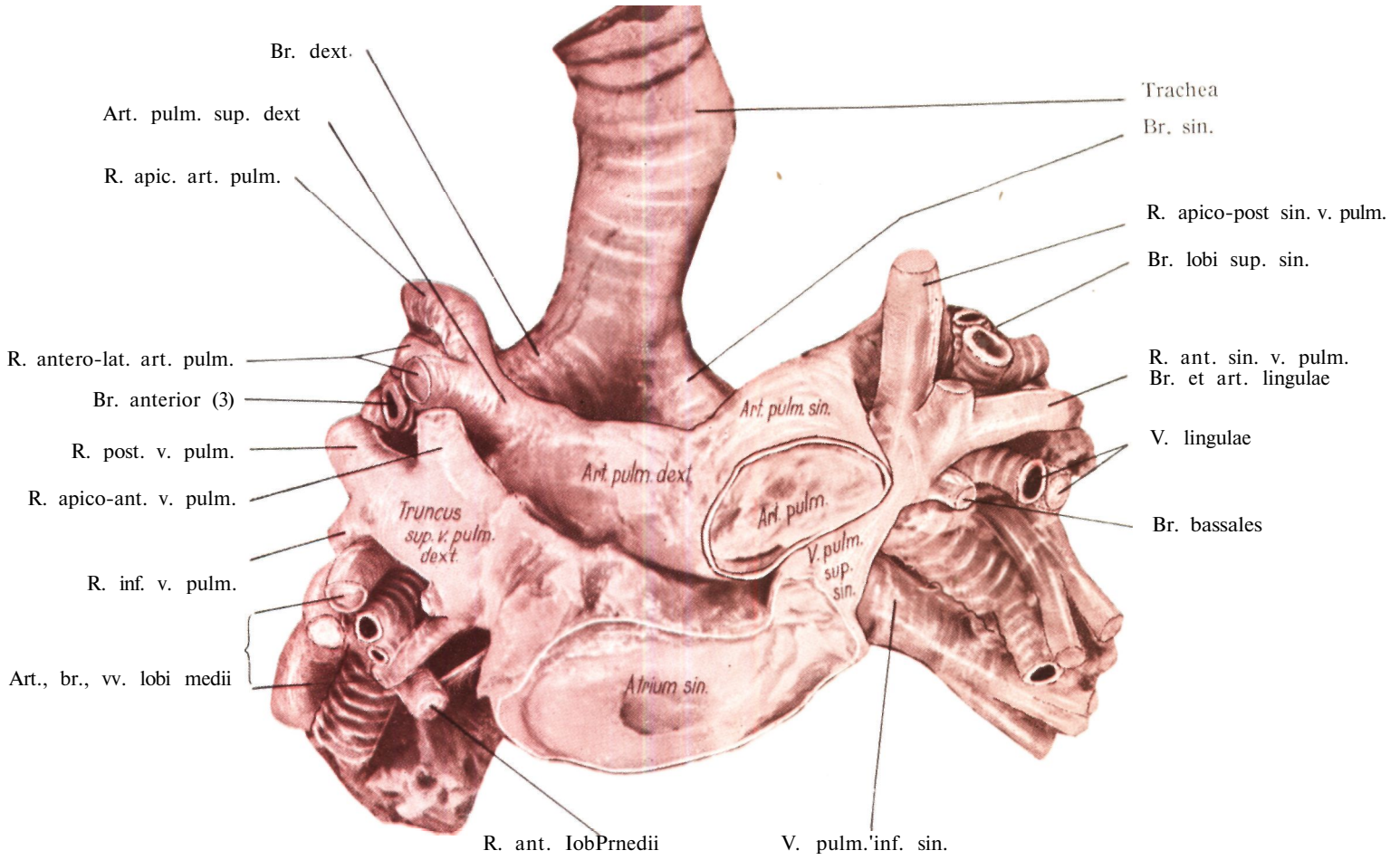


Рис. 297

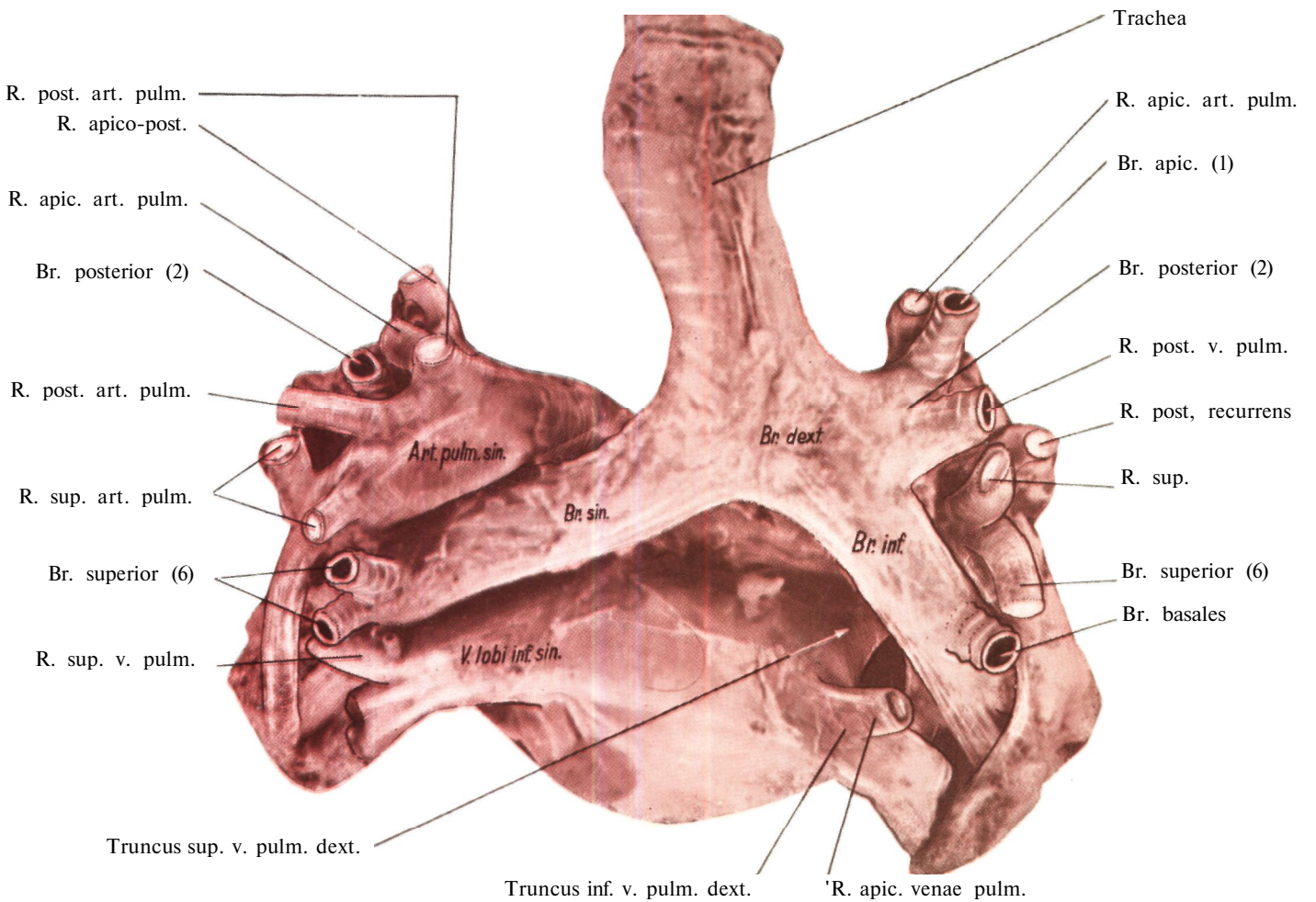


Рис. 298

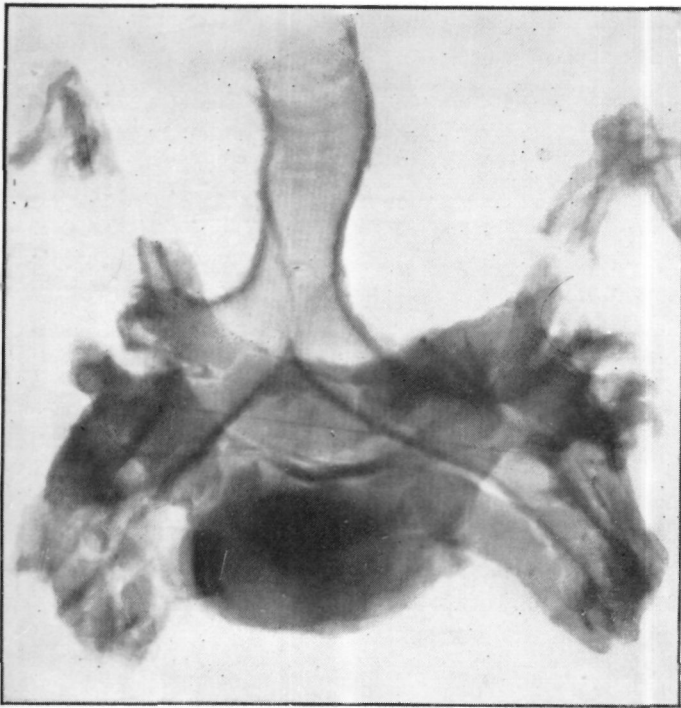


Рис. 299а

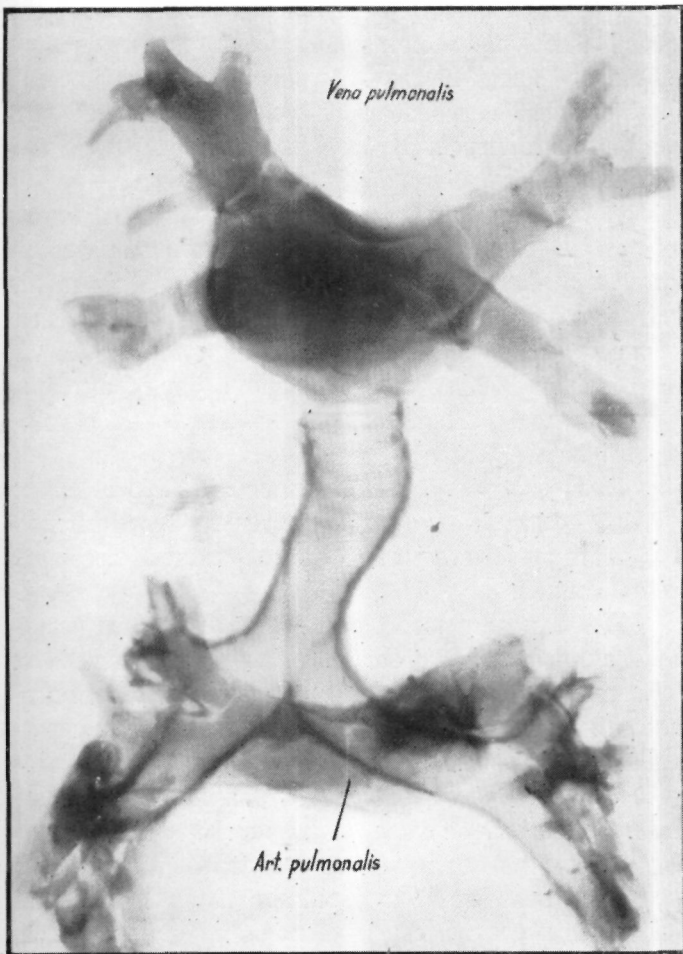


Рис. 299б

Отпрепарировав трахею, бифуркацию, правый и левый главные бронхи, главные стволы легочных артерий и вен и закрепив их раствором формалина, препарат расчлениают на элементы. Способность поглощения лучей стволами артерий и вен, заполненных раствором воска и парафина, почти одинакова со способностью заполненных кровью сосудов.

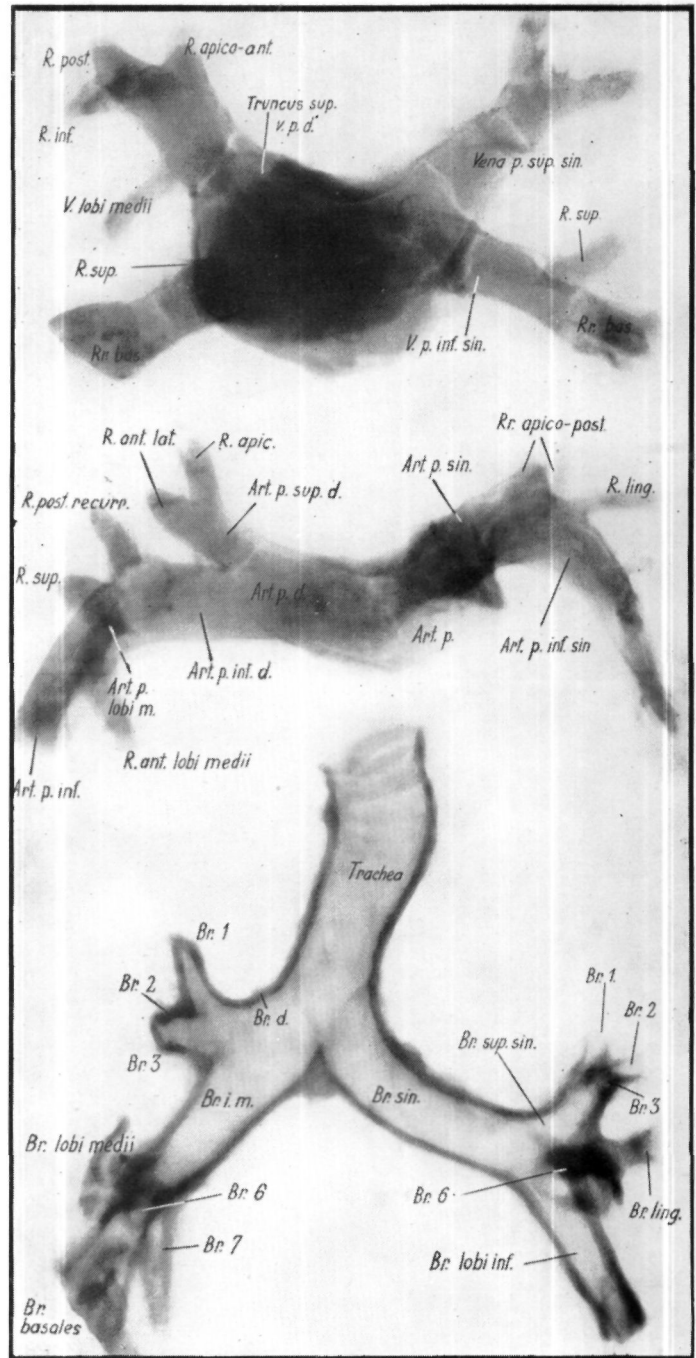


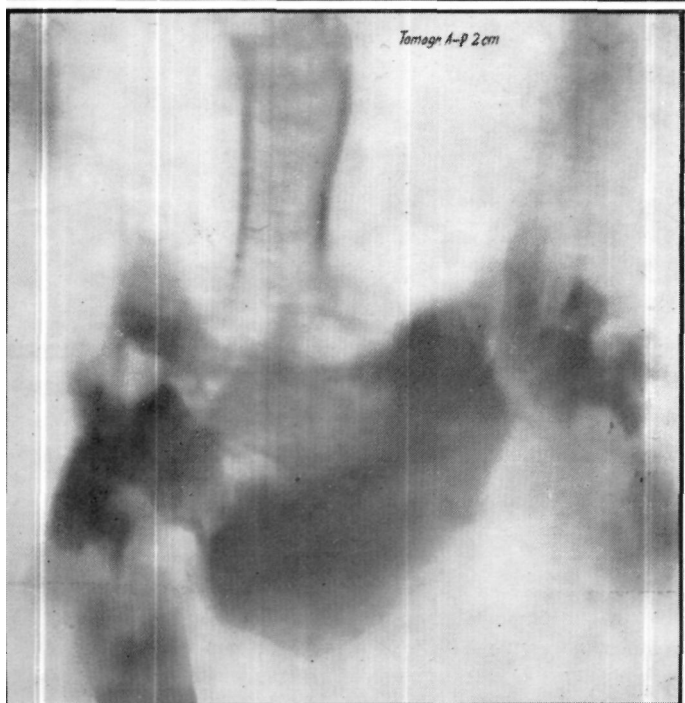
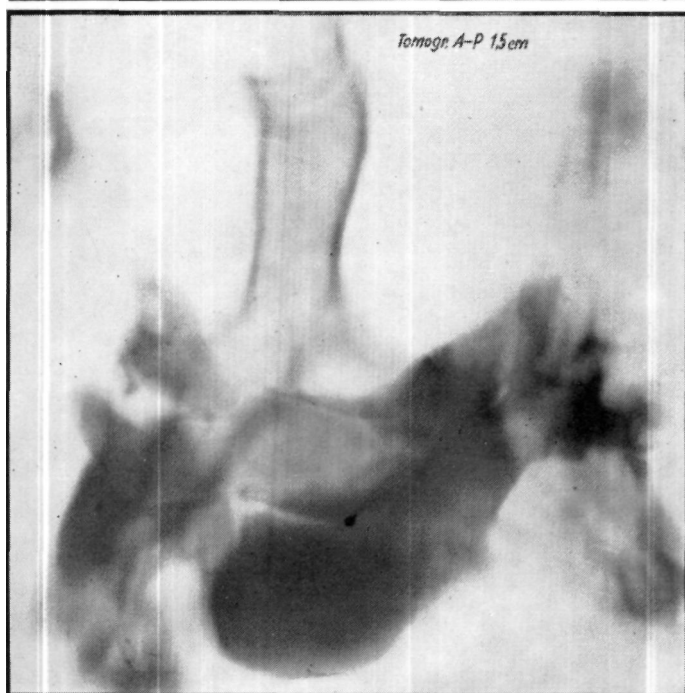
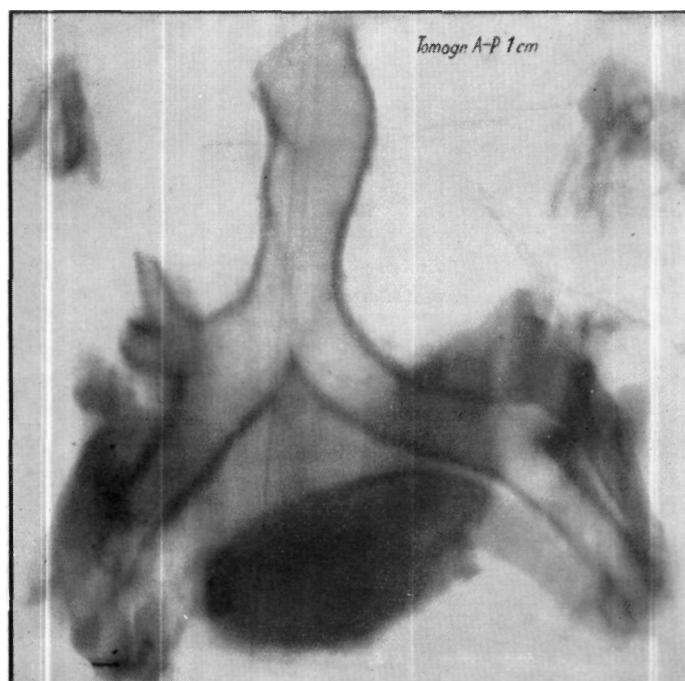
Рис. 300.

На рис. 299а представлена суммационная рентгенологическая картина препарата.

На рис. 299б удаленный ствол вены представлен изолированно, а оставленная трахея и артериальный ствол в суммационном виде.

Рис. 300 представляет рентгенограмму трех компонентов ворот легкого.

Из этих рисунков отчетливо выявляется топографическая связь отдельных главных образований; хорошо видно, в какой мере главные бронхи прикрыты правыми и левыми артериальными и венозными стволами.



Из этих рисунков отчетливо выявляется топографическая связь отдельных главных образований; хорошо видно, в какой мере главные бронхи прикрыты правыми и левыми артериальными и венозными стволами.

Рентгенограмма препарата (рис. 299а) в общем напоминает суммационную картину ворот нормального легкого (рис. 227—228). Суммационную картину легкого можно понять при сравнении с морфологической картиной, однако мы стремились представить образования ворот легкого рентгенологически и поэтому в дальнейшем, анализируя компоненты суммационной картины, мы помещаем рядом с суммационной картиной рентгенограммы изолированных компонентов, так чтобы исключить наложение мешающих теней.

На рис. 299б стволы легочных вен удалены вместе с задней стенкой левого предсердия; изготовлены рентгенограммы препарата неотделенных друг от друга бронхов и легочной артерии, а также изолированной легочной вены.

На правой стороне особенно заметно отсутствие тени верхнего венозного ствола, так как появляется проекция bronchus intermedius; нижний венозный ствол вследствие своего изолированного положения (рис. 227—228) не прикрывал других образований.

На левой стороне верхний венозный ствол и его ветви почти целиком прикрывают место деления левого главного бронха на верхней нижнедолевой бронхи, а также левый верхнедолевой бронх. Поэтому понятно, что и на томограмме, особенно на передне-задней, отдельные образования трудно разграничить.

В связи с изолированным ходом нижнего венозного ствола он в меньшей степени участвует в формировании суммационной картины, однако следует также учитывать, что на этой стороне он прикрыт тенью сердца.

На рис. 300 все три компонента (бронх, артерия, вена) отделены, и отдельные анатомические образования приведены подробно.

Целесообразно сравнить рис. 297, 298 и 299а с рис. 292—296, на которых приведены полученные путем частичного анализа картины систем легочных артерий и вен.

После подробного обсуждения препарата перейдем к анализу передне-задней томограммы последнего. Томограмма на глубине 1 см представляет самый дорзальный слой, который одновременно — ввиду положения препарата — находится в бронхиальной плоскости и поэтому содержит первичные, вторичные и третичные ветви бронхиальной системы или же их устья. Идущие вентрально от бронхиального ствола, а следовательно и от плоскости слоя, art. pulmonalis superior dextra и верхний венозный ствол не попали в данный слой, зато в нем содержатся дорзо-базально расположенные венозные стволы, обе art. pulmonalis inferior, а на левой стороне также и arcus art. pulmonalis sinistra.

В слой на глубине 1,5 см попадает трахея; ее просвет значительно больше, чем просветы остальных трубчатых образований; бронхиальная система располагается уже позади этого слоя. Вентральные бронхиальные ветви — оба *bronchus anterior* (3), *bronchus lobii medii* и *bronchus lingulae*, а также *bronchus basalis anterior* (8) — соответственно их ходу возвращаются в слой. Видны также главные ветви легочной артерии, хотя их трудно отличить от верхнего венозного ствола и его ветвей; нижние венозные стволы находятся уже позади слоя, точно так же, как и нижняя легочная артерия на левой стороне полностью, а на правой частично отсутствует.

Латерально от кольцевидной тени *bronchus lobii medii* находится интенсивная тень, слагающаяся из теней *art. pulmonalis lobii medii* и располагающейся кзади от нее *ramus superior art. pulmonalis* с нижним артериальным стволом.

Томограмма на глубине 2 см представляет самый вентральный слой. Стенка трахеи не полностью стерта, так как она совпадает с направлением смещения лучей. Кроме того, видны ветви верхних венозных стволов, средней доли и *lingula*.

На рис. 299а, как и на снимке слоя на глубине 1 см, изображены в обоих углах более мелкие бронхиальные ветви вместе с сопровождающими их сосудами.

!

ХАРАКТЕРНАЯ ПЛОСКОСТЬ ВОРОТ ЛЕГКОГО

В предыдущих главах подробно обсуждались главные плоскости бронхиальной системы. Ввиду того, что сосудистая система легкого охватывает бронхиальное дерево, мы можем при описании ворот легкого также опираться на вышеупомянутую теорию, которую при исследовании томографическим методом применяли на практике уже в 1947 г.

В дальнейшем мы приводим анатомическое доказательство.

На рис. 302 представлен срез толщиной 1 см ; плоскость его проходит косо спереди назад, в нем содержатся бронхиальные ветви первого порядка, часть ветвей второго порядка или по крайней мере их устья. Так как основные элементы ворот легкого опираются на бронхиальную систему и к ней тесно прилежат, то в данном срезе, толщиной 1 см, находятся также и важнейшие элементы ворот легкого. Поэтому стоит дать подробное описание препарата, так как тот факт, что образования ворот легкого точно придерживаются бронхиальной плоскости, влечет за собой важные рентгенологические последствия.

Приведенная в тексте нумерация относится к отдельным образованиям, изображенным на рис. 302—303.

АНАЛИЗ ПРЕПАРАТА X

Наши рисунки представляют вентральную (рис. 302) и дорзальную (рис. 303) поверхности среза, рентгенограмму среза (рис. 304) и схему (рис. 305). Ввиду того, что изображения на рисунках понятны лишь при сравнении, то их обозначения тождественны.

Вентральная плоскость (рис. 302) отделила переднюю стенку трахеи и проходит через ее просвет (1). Хотя бронхиальная система и не находится до конца в плоскости среза — такая точность технически труднодостижима —, она все же располагается в этом срезе. Правый верхнедолевой бронх еще открыт — *bronchus lobii superioris* (6). До места деления он прилежит к латеральной стенке правого главного бронха, над которым дугообразно проходит *v. azygos* (4). Отсюда латерально, но уже около стенки *bronchus lobii superior* видна *art. apico-lateralis* (5). Короткий ствол *bronchus lobii superior* быстро делится, ясно видно разделенное пополам устье *bronchus apicalis* (7), причем одна апикальная ветвь идет в плоскости среза, как это видно на рентгенограмме. На этом же уровне возникает сильный аксиллярный бронх (8). На препарате видна располагающаяся между последним и *bronchus anterior carina*. Плоскость среза идет через просвет располагающихся латерально *v. pulmonalis posterior* (9) и *inferior* (10); последние сливаются и затем впадают в правый верхний венозный ствол (18). На препарате не видно венозного ствола, который является самым поверхностным образованием ворот легкого, так как срез проходил на уровне дорзальнее расположенного ствола артерии.

V. pulmonalis apico-anterior располагается впереди плоскости среза и, следовательно, в срезе ее совершенно не видно, но на вентральной поверхности среза еще видна небольшая часть устья *v. lobii medii* (20) — этого базальнее всего расположенного образования *truncus v. pulmonales superior* вместе с дорзальной частью средней доли. На срезе большая междолевая щель соединяется с малой щелью. Ворота средней доли можно найти в срезе, на том месте, где большие образования заходят в паренхиму. Появляется *bronchus lobii medii* (16), который медиально граничит с местом впадения *truncus v. superior* (18) в левое предсердие, а латерально и краниально — с нижним стволом легочной артерии. Из двух ветвей легочной артерии средней доли медиальная простирается вентрально от плоскости среза, тогда как *ramus lateralis art. pulmonalis lobii medii* (15) видна совершенно отчетливо.

Bronchus intermedius прикрываемся с вентральной стороны главным стволом правой легочной артерии, но все же контур его хорошо виден как на рентгенограмме, так и на дорзальной поверхности среза. Дальше по ходу артерия спирально обходит бронх и располагается на его латеральную, а затем на дорзальную поверхность.

На участке, лежащем вентрально от *bronchus intermedius*, легочная артерия отдает важную с хирургической точки зрения *art. posterior recurrens lobii sup.* (13), которая, пересекая большую щель в области верхней доли, идет в апико-дорзальном направлении. Каудально от нее находится *art. apicalis lobii inf.* (14), кото-

рая сверху прилежит к *bronchus apicalis lobii inf.* и хорошо видна на дорзальной плоскости среза. Идущая горизонтально в латеральном направлении главная ветвь *bronchus superior apicalis* (35), которая и на рентгеновском снимке дает характерную тень, идет на дорзальной поверхности среза на уровне среднедолевого бронха, как это видно даже при бронхоскопии. На этом месте появляется отходящая от *segmentum apicale* нижней доли и впадающая в нижний венозный ствол *v. apicalis lobii inf.* (23), устье которой уже наблюдалось на вентральной поверхности среза. На высоте *bronchus lobii medii* можно распознать сильное ответвление *art. pulmonalis inferior*, а именно *art. basalis inferior* (21), идущую к *segmentum basale mediale*. На вентральной поверхности среза разветвляется на свои базальные концевые ветви *art. pulmonales lobii inf.*, заходящая в нижнюю долю и перекрещивающая большую междолевую щель (17). В нижней доле видны также разветвления бронхиальной (25) и венозной (26) систем, снабжающие базально-медиальный сегмент.

Нижний венозный ствол — *truncus v. pulmonalis inf.* (34) собирает кровь только из нижней доли. На вентральной поверхности среза видны также устья уже упомянутого апикального ствола (23) и нижних базальных вен (24). Эти вены вследствие их большого калибра распознаваемы, и на обычной рентгенограмме видно, как они, косо перекрещивая остальные образования, простираются почти параллельно куполу диафрагмы.

Левосторонние образования мы анализируем в следующем порядке. На вентральной плоскости видны рядом с трахеей *arcus aortae* (3) и просвет отходящей от аорты *art. carotis communis* (2). На этой глубине *art. pulmonalis sinistra* (12) уже является самостоятельным образованием, что особенно хорошо видно на рентгенограмме (рис. 277) и на дорзальной поверхности среза (рис. 276); она обходит левый главный бронх с краниальной стороны. На дорзальной поверхности среза видна отходящая *ramus posterior* (43) — артерия заднего сегмента верхней доли. На некотором протяжении артериальный ствол лежит в большой щели, а затем — в нижней доле. В нашем случае этот ствол простирается вертикально вниз и отходит немного кзади параллельно оси тела. Если срез прошел в плоскости бронхиальной системы, то его видно в этом срезе на длинном расстоянии; можно даже видеть, что его разветвления переходят из дорзальной поверхности среза на вентральную. Он отдает две большие ветви: *art. lingularis* (32) и *art. basalis anterior* (37).

Книзу от *truncus art. pulmonalis sinistra* располагается левый главный бронх (41), который хорошо можно распознать и на рентгенограмме, на дорзальной поверхности среза его просвет открыт. На вентральной плоскости среза видны бронхиальные разветвления верхней и нижней долей. Левый *truncus v. pulmonalis superior* (33) является поверхностным образованием, которое проходит под дугой артерии в вентрально-базальном направлении от левого главного бронха, так что он располагается впереди вентральной плоскости

Рис. 302. Вентральная поверхность среза толщиной в 1 см, проходящего через плоскость ворот легкого. 1. Trachea. 2. Art. carotis comm. sin. 3. Aorta. 4. Vena azygos. 5. Art. apico-lateralis. 6. Br. lobi sup. dext. 7. Br. apic. lobi sup. 8. Br. axillaris. 9. Vena post. lobi sup. 10. Vena inf. lobi sup. 11. Art. pulm. dext. 12. Art. pulm. sin. 13. Art. post. recurr. lobi sup. 14. Art. apic. lobi inf. 15. Art. lobi medii. 16. Br. lobi medii. 17. Art. pulm. lobi inf. 18. Truncus sup. venae pulm. dext. 19. Atrium sin. 20. Vena pulm. lobi medii. 21. Art. bas. int. (paracard.). 22. Truncus inf. venae pulm. dext. 23. Vena apic. lobi inf. 24. Venae bas. lobi inf. 25. Br. bas. 26. Vena post. bas. lobi inf. 27. Vena pulm. apico-post. 28. Art. pulm. ant. 29. Br. lobi sup. sin. 30. Br. post. lobi sup. 31. Br. lingulae. 32. Art. pulm. lingulae. 33. Truncus sup. venae pulm. sin. 34. Truncus inf. venae pulm. sin. 35. Br. apic. lobi inf. 36. Br. bas. post. 37. Art. ant. lobi inf. 38. Br. ant. lobi inf. 39. Venae pulm. apic. lobi inf. 40. Venae basales.

Препарат X
Срез в плоскости
корня легкого
Facies ant.

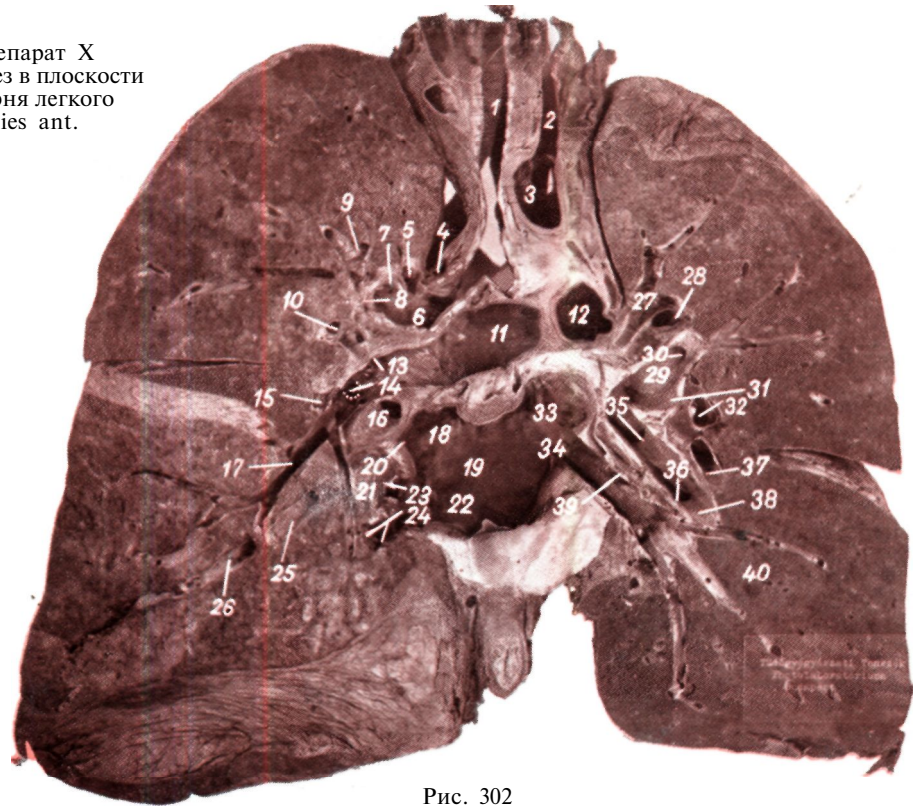


Рис. 302

Dext.

Sin.

Препарат X
Срез в плоскости
корня легкого
Facies post.



Рис. 303

Sin.

Dext.

Рис. 303. 1. Trachea. 3. Aorta. 41. Br. sin. 42. Br. dext. 12. Art. pulm. sin. 43. Ramus post. art. pulm. sin. 17. Art. pulm. lobi inf. 14. Art. apic. lobi inf. 35. Br. apic. lobi inf. 44. Venae et bronchi posteriores. 45. Venae et bronchi apic. lobi inf. 23. Venae apic. lobi inf. 46. Arteriae et bronchi basales. 40. Venae basales.

среза ; поэтому в данном срезе виден лишь небольшой участок ствола.

В этот ствол впадает сверху толстая *v. apico-posterior* (27), которая полностью видна вплоть до уровня левого главного бронха ; книзу от последнего, от дуги легочной артерии, отходит латерально *art. ant. lobi sup.* (28). Из бронхиальной системы верхней доли видна только часть устья *bronchus apicalis* (30); далее видно место возникновения *bronchus lingularis* (31).

На вентральной поверхности среза можно на значительном расстоянии проследить просвет левого нижнедолевого бронха и отходящий от него сразу после разветвления главного бронха *bronchus superior (apicalis) lobi inferior* (35). На дорзальной поверхности среза видны разветвления этого бронха. На вентральной поверхности среза можно видеть базальные разветвления бронхиальных ветвей, артерий и вен нижней доли (37 и 38), а также *bronchus basalis posterior* (36). На этой вентральной поверхности среза четко видна самая верхняя вторичная вена впадающего в левое предсердие *truncus v. inferior* (34), *v. apicalis lobi inferioris* и концевые ветви *v. basales*.

В связи с описанными анатомическими препаратами мы попытались рассмотреть образования ворот легкого в том положении, какое ближе всего к их положению при рентгенологическом исследовании.

С помощью рентгенограммы и анализа среза толщиной 1 см, взятого в области так называемой бронхиальной плоскости, плоскости ворот легкого, мы проверим макроскопически и документируем рентгенологически рассмотренные в предыдущих главах и схематично изображенные данные ; таким образом мы сможем использовать полученные результаты при оценке томограмм грудной клетки.

На основании фотоснимков и рентгенограмм анатомических препаратов можно установить следующее.

В трудней клетке можно найти все важные бронхи и сосуды в определенном срезе, толщиной приблизительно 1,5 см. Этот срез ограничен двумя плоскостями (в нашем случае эти плоскости находились на расстоянии 1 см друг от друга) направленными фронтально и идущими в вентральной стороне к дорзальной (рис. 306). Угол, образованный характерной плоскостью и горизонтальной плоскостью, проходящей на уровне диафрагмы, отличается индивидуальными колебаниями в зависимости от кифоза позвоночного столба. В норме у молодых людей этот угол равен приблизительно 70°, но он может быть меньше и больше. На величину угла воздействует в меньшей степени тип грудной клетки (лептозомный, пикнический), однако это не имеет практического значения.

АНАЛИЗ ПРЕПАРАТА XXII

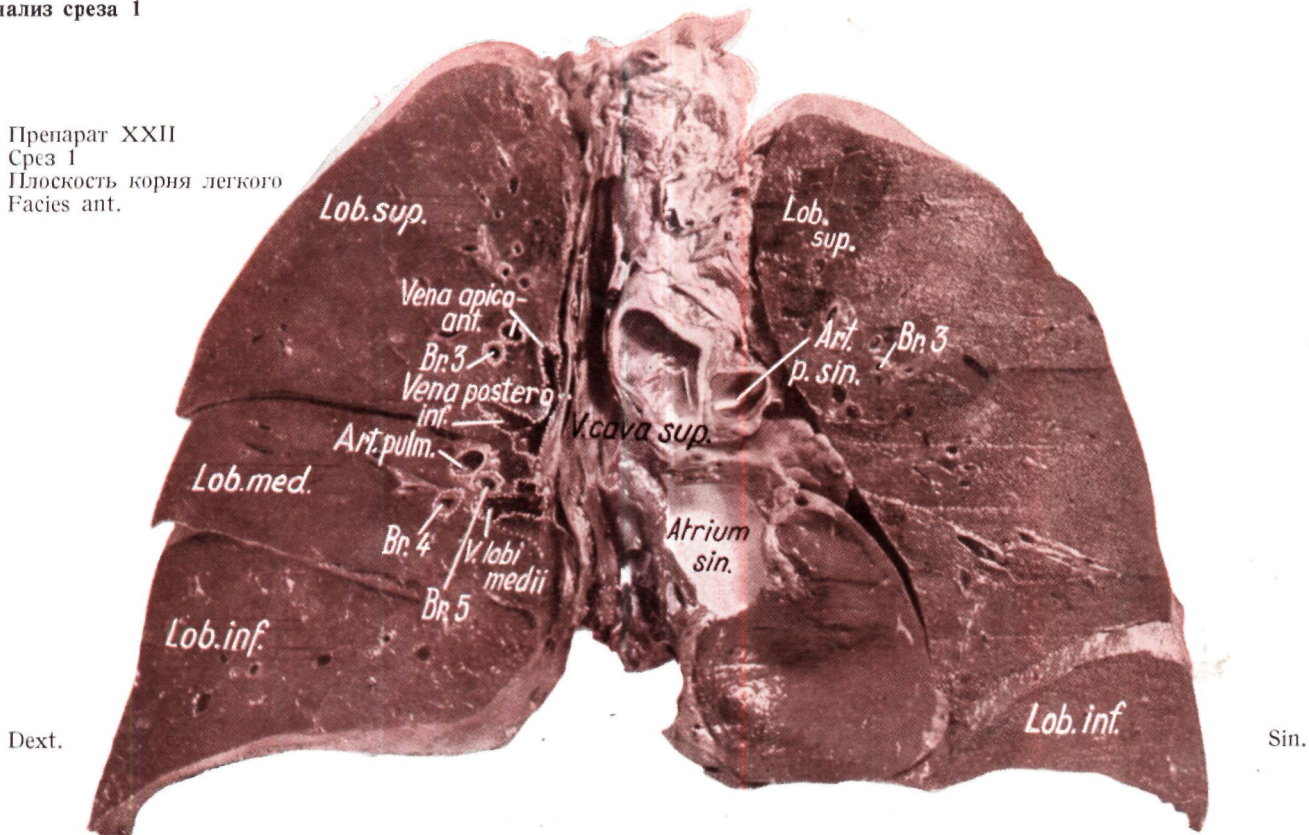
Ввиду того, что для доказательства правильности наших утверждений, касающихся характерной плоскости ворот легкого, недостаточно рассмотреть один препарат, мы приводим также препарат XXII. Две рентгенограммы этого сердечно-легочного препарата уже приводились при обсуждении бронхиальной плоскости (рис. 107а, б), причем проводилось сравнение рентгенограммы бронхиальной системы с рентгенограммой неповрежденного сердечно-легочного препарата или с рентгенограммой среза толщиной 1,5 см, проходящего через характерную плоскость.

В дальнейшем дается сравнительный анатомический и рентгенологический анализ трех срезов, изготовленных из препарата бронхиальной плоскости или плоскости ворот легкого.

Упомянутые три среза находятся таким образом в трех параллельных плоскостях.

Анализ среза 1

Препарат XXII
Срез 1
Плоскость корня легкого
Facies ant.



Препарат XXII
Срез 1
Плоскость корня легкого
Facies post.

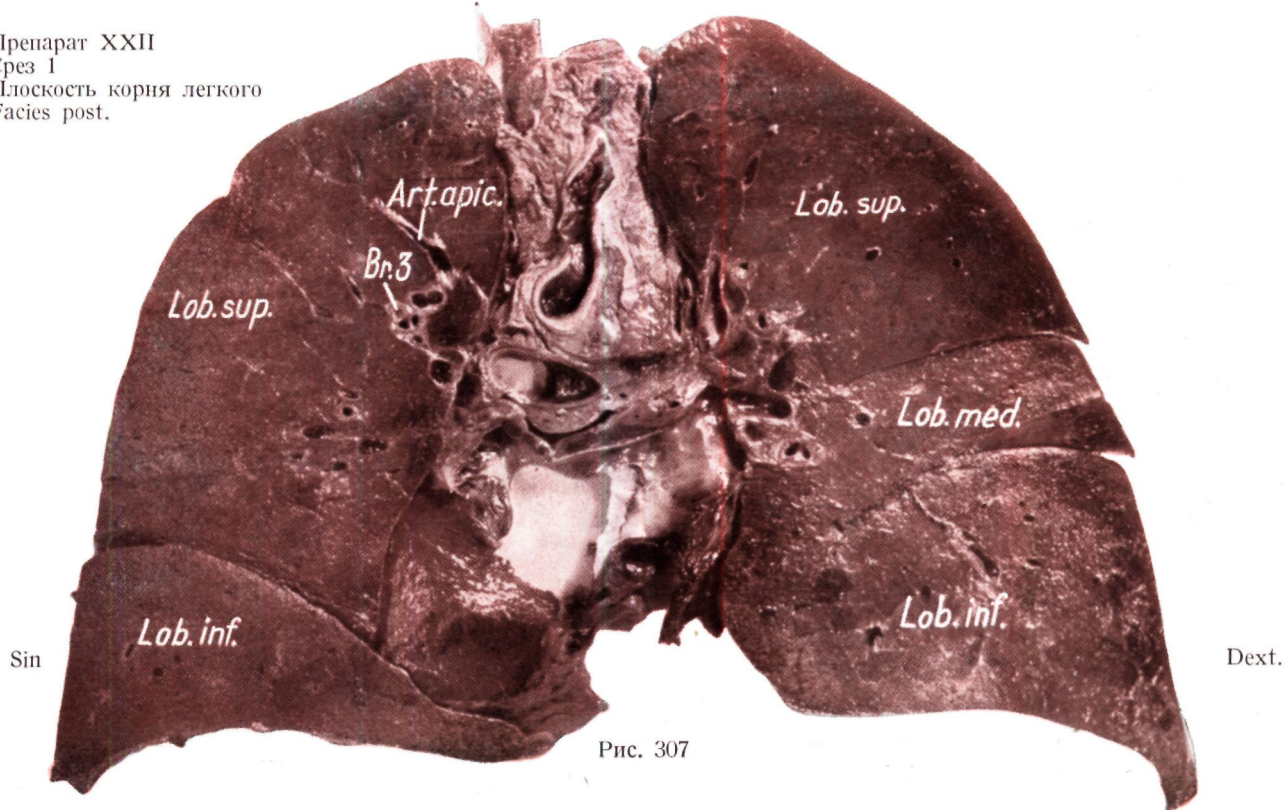


Рис. 307

Срез 1

В сердечно-легочном препарате срез проводился непосредственно вентрально от плоскости ворот легкого, так что самое поверхностное образование — trun-

cus superior venae pulmonalis dext. — уже находится з срезе. Из элементов средостения в срез попали следующие: v. cava superior, часть правого предсердия, левый желудочек, далее мышцы левого предсердия и

Препарат XXII
Срез I
Плоскость корня легкого
Рентгенограмма

Dext.



Sin.

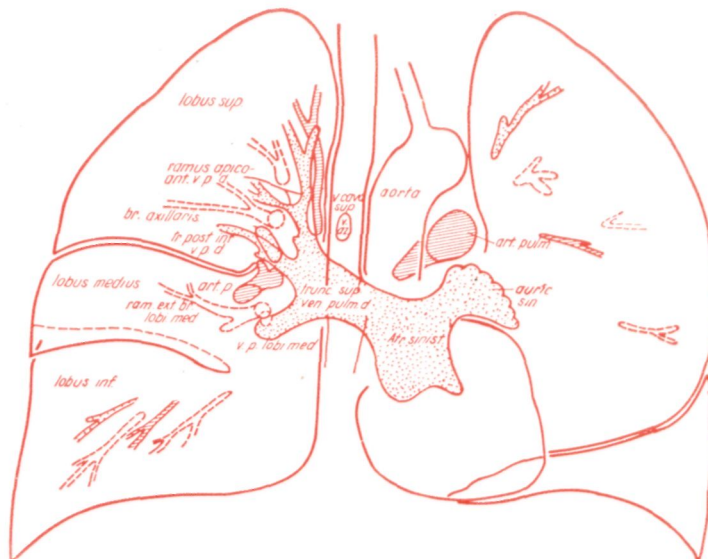


Рис. 308

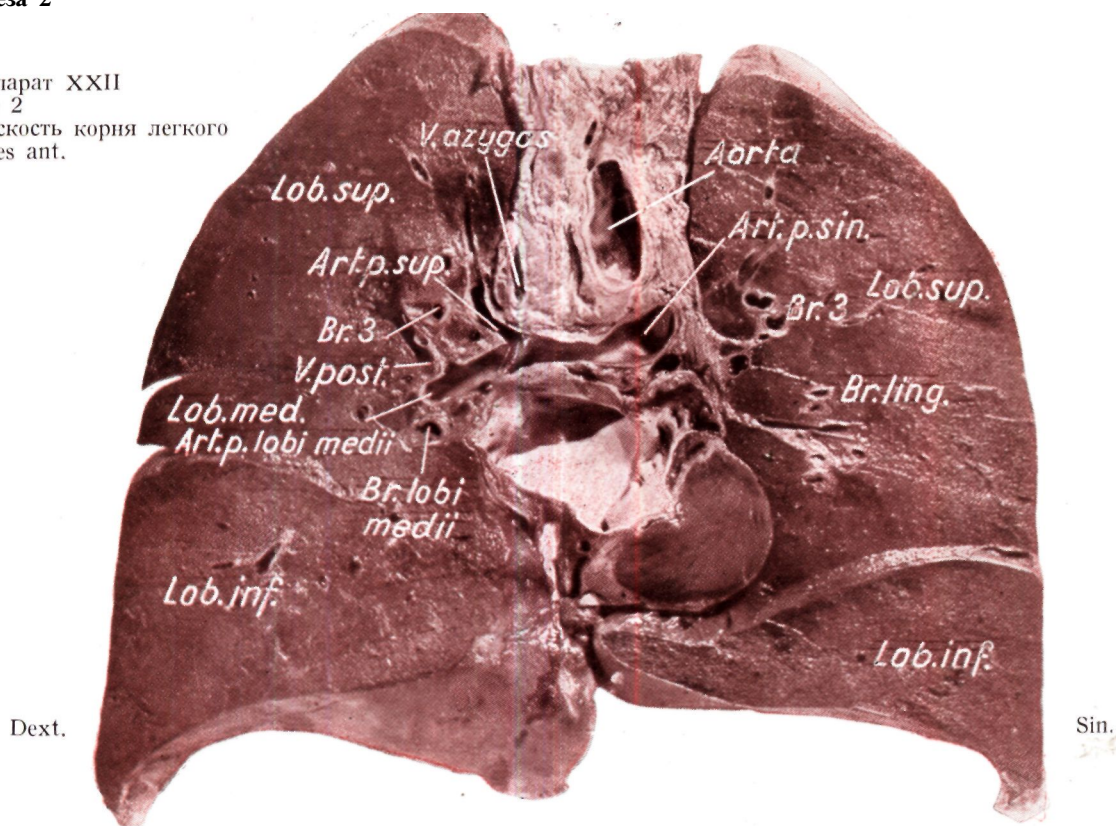
сердечное ушко. Видны главный ствол *art. pulmonalis* и начальная часть правой ветви.

В избранной плоскости представлены все доли на большем или меньшем протяжении.

Приведенная схема составлена на основании анализа анатомической картины и рентгенограммы, легочные вены отмечены пунктиром, легочные артерии заштрихованы, бронхи нанесены контуром.

Резюмируя, можно сказать следующее. Плоскость среза не имеет точно фронтального направления; из элементов ворот левого легкого, которые в общем лежат несколько дорзальнее ворот правого легкого, можно видеть лишь часть венозного ствола, располагающегося кпереди от левого верхнедолевого бронха. Из главных элементов ворот правого легкого в данном срезе находится только правый верхний *truncus vv. pulmonalis*.

Препарат XXII
Срез 2
Плоскость корня легкого
Facies ant.



Препарат XXII
Срез 2
Плоскость корня легкого
Facies post.

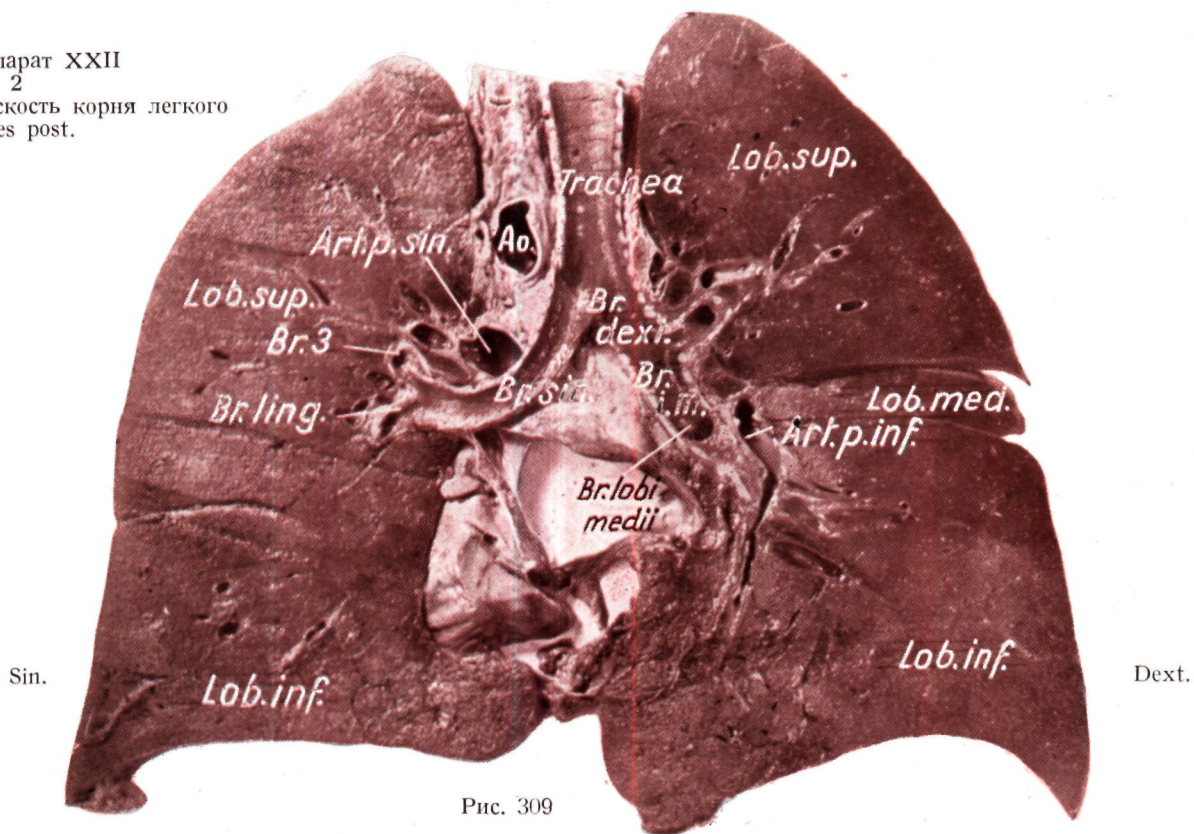


Рис. 309

Срез 2

На рис. 309—312 изображен заполненный контрастным веществом срез толщиной 1,5 см после плоскостного деления его пополам. Деление среза пополам проводилось через ось бронхиальной системы. Таким образом срез 2 содержит ventральные элементы ворот легкого. На дорзальной поверхности среза видны:

трахея, bronchus dexter и sinister, правый верхнедолевой бронх, его апикальная ветвь и ствол bronchus posterior (2); далее виден bronchus intermedins.

Деление левого главного бронха на бронхи верхней и нижней доли находится за плоскостью среза; на этом срезе видны только деление верхнедолевого бронха, бронхиальный ствол верхней доли, br. lingularis и более крупная латеральная ветвь верхнедоле-

Препарат XXII
Срез 2
Плоскость корня легкого
Рентгенограмма

Dext.



Sin.

Рис. 310

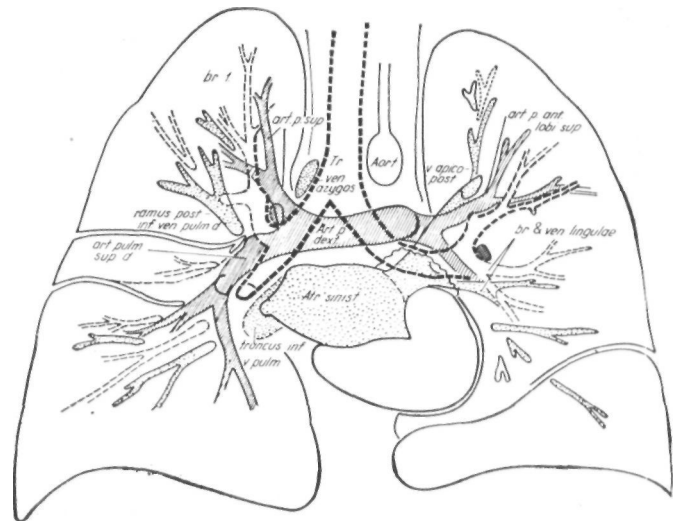
вого бронха. В *lingula* видны : *bronchus superior* (4) и *bronchus inferior* (5). В данном срезе также представлены все доли обоих легких.

На вентральной поверхности среза 2 ясно видно, что главный ствол легочной артерии вместе с правой и левой ветвями занимает ведущее положение. Деление правой легочной артерии на нижнюю и верхнюю ветви, а также ствол, обходящий с латеральной стороны *bronchus intermedius*, еще видны на вентральной поверхности среза, однако ствол заходит кверху от *bronchus lobii medii* в глубину и появляется на дорзальной поверхности среза, где он дальше разветвляется.

Левая ветвь *art. pulmonalis* появляется позже, на дорзальной поверхности среза. В срезе она делится на две ветви ; одну — для верхней доли, а другую — для *lingula* ; наш случай представляет вариант, так как *art. lingularis*, как правило, отходит от нисходящего ствола легочной артерии. Однако, как мы увидим при анализе среза 3, и в нашем случае из дуги легочной артерии кзади от бронха также отходит *art. lingularis*.

В срез 2 попали более мелкие ветви венозной системы легких. Видны лишь отдельные вторичные ветви правого венозного ствола, например в верхней доле *v. postero-inferior*, а в нижней доле — некоторые базальные концевые ветви. *V. postero-inferior* и здесь имеет характерную форму рога. Тень ее располагается всегда латерально от *bronchus anterior* (3).

Начальная часть нижнего венозного ствола (*truncus inferior v. pulmonalis*) выглядит как придаток левого предсердия. На вентральную поверхность среза

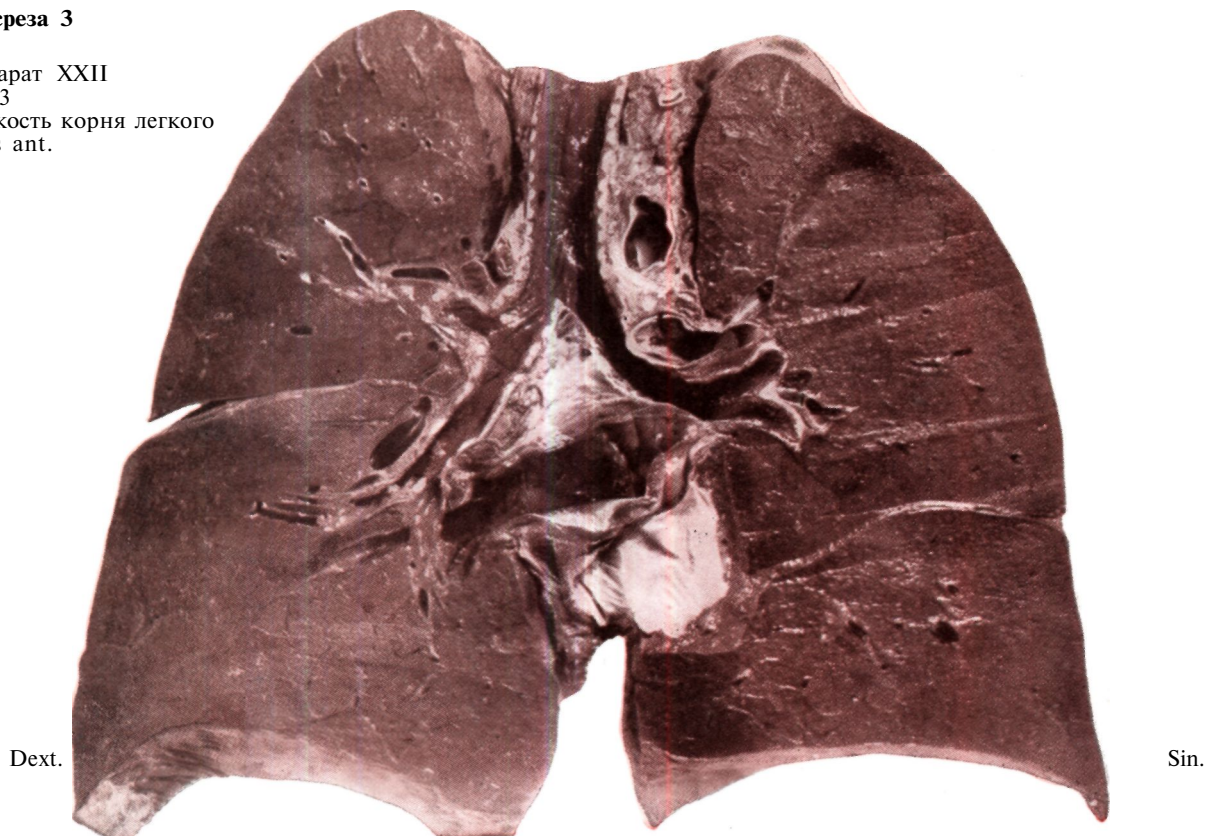


попадает, кроме того, левое ушко, однако дорзальная поверхность среза, находящаяся точно кзади от левого предсердия, пересекает левый венозный ствол, поэтому тени последних образований на рентгенограмме накладываются друг на друга. Следовательно на дорзальной поверхности можно точно видеть, что *v. arico-posterior* впереди левого бронха впадает в левый верхний венозный ствол.

V. lingularis также можно видеть впереди бронхиального ствола. В рентгенанатомическом отношении это весьма важный факт, к которому мы еще вернемся при анализе боковых срезов и боковых томограмм.

Анализ среза 3

Препарат XXII
Срез 3
Плоскость корня легкого
Fades ant.



Препарат XXII
Срез 3
Плоскость корня легкого
Fades post.

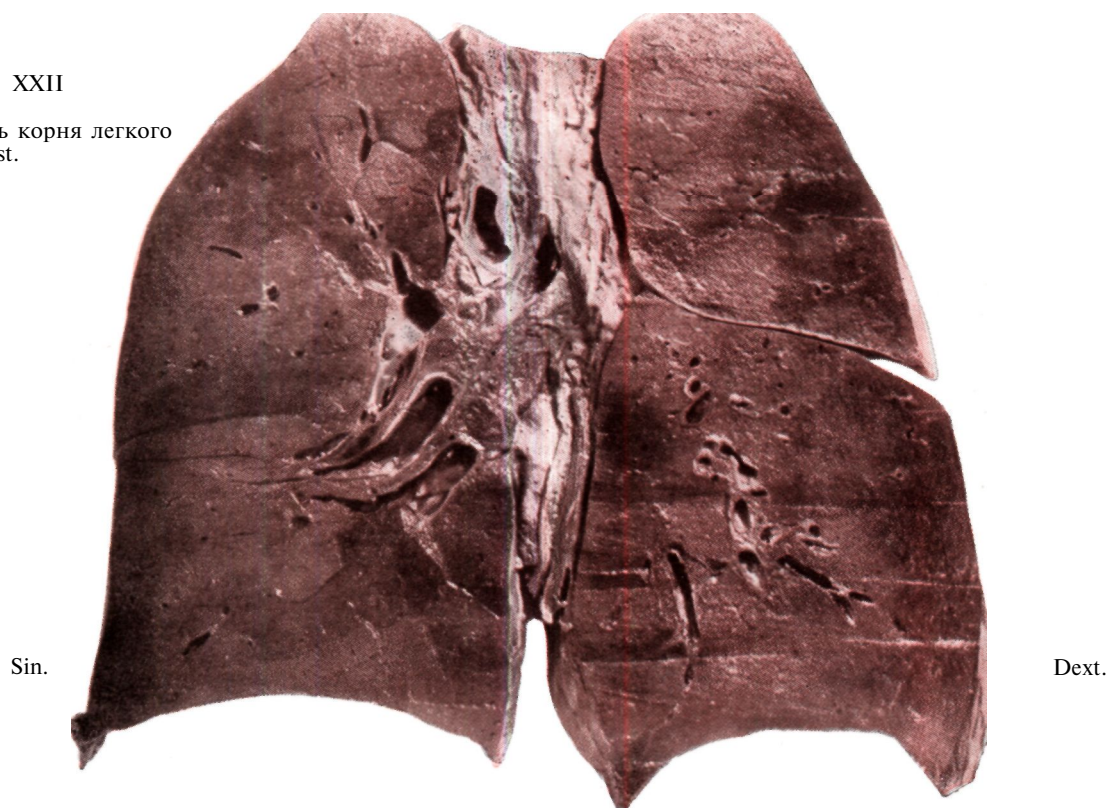


Рис. 311

Срез 3

В срезе 3 (рис. 311—312) содержатся почти все заслуживающие внимания бронхиальные элементы. В нем находятся, кроме трахеи, главные бронхи, правый верхнедолевой бронх, bronchus posterior (2) и

аксиллярная ветвь. У конца bronchus intermedius располагаются дорзально bronchus superior (apicalis) (6), а на вентральной поверхности среза — bronchus basalis medialis (cardiacus) (7), который идет в каудальном направлении. С медиальной стороны его сопровождает v. basalis medialis, впадающая в нижний венозный ствол.

Препарат XXII
Срез 3
Плоскость корня легкого
Рентгенограмма

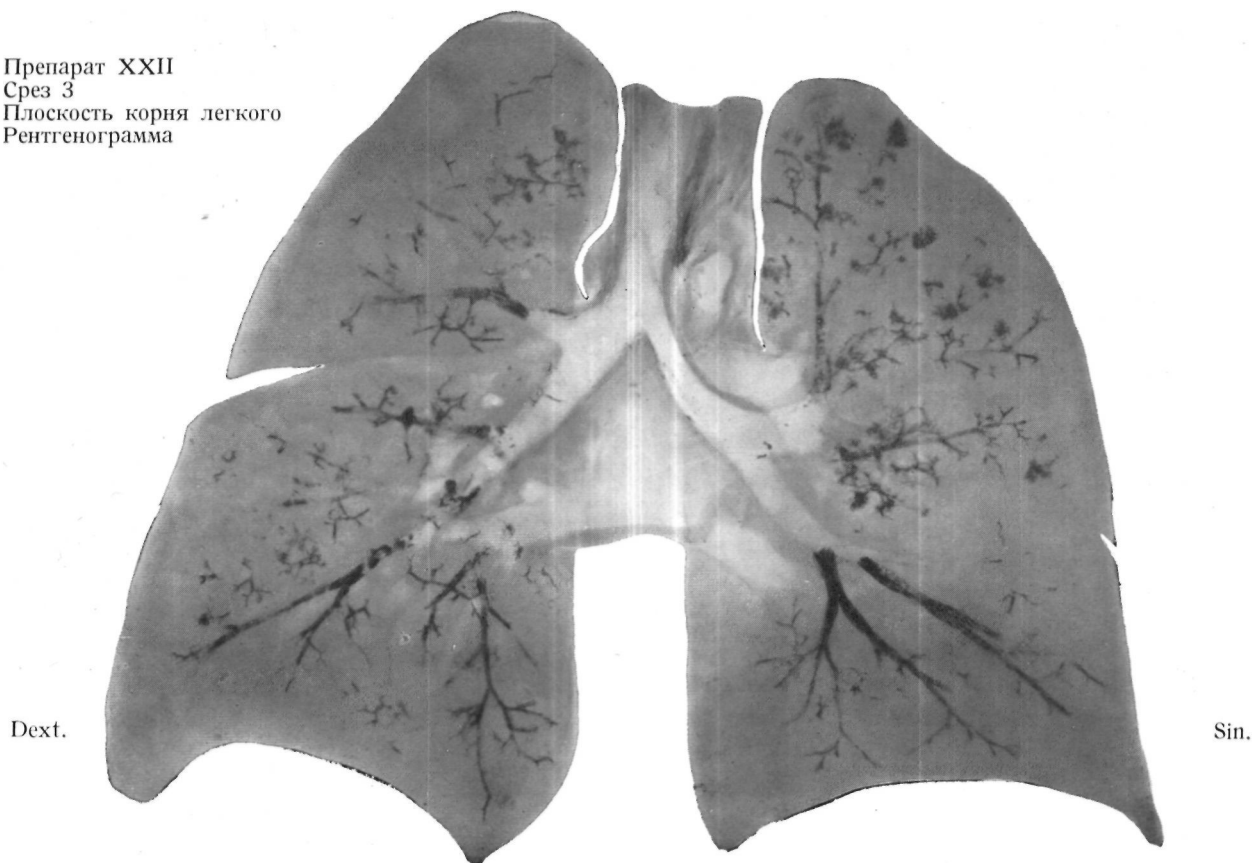


Рис. 312

Ветви конечных разветвлений также выходят из этого среза.

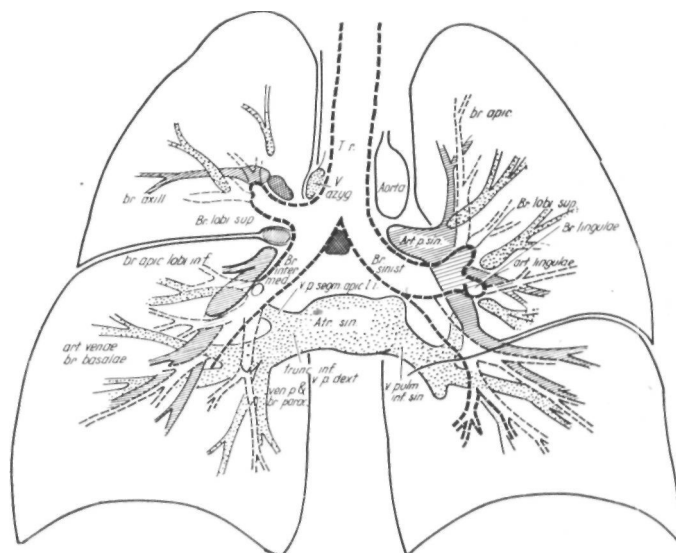
На левой стороне рентгенограммы среза можно видеть деление главного бронха на долевые, далее деление верхнедолевого бронха на бронх «культы» и *br. lingularis*.

Ввиду того, что нижнедолевой бронх идет в дорзо-краниальном направлении, то он и появляется на дорзальной поверхности среза; согласно рентгенограмме, однако вентральные ветви конечного разветвления находятся в срезе. Устье *bronchus superior (apicalis)* (6), который возникает на задней стенке нижней доли, располагается за срезом.

Система *art. pulmonalis* представлена в срезе 3 беднее, чем в срезе 2.

В правой верхней доле видна сильная аксиллярная ветвь, а в нижней доле — концевые разветвления идущего за базальными бронхами нижнего ствола, которые отходят от расположенного позади бронха главного ствола.

По левой стороне среза проходит ствол легочной артерии, в то время как на центральной плоскости среза он располагается над левым главным бронхом. Пересекая срез, он появляется на его дорзальной поверхности, где отдает ветвь к *lingula*. На задней поверхности среза еще видно место выхода направляющейся вверх *art. arico-posterior*. Итак, препарат содержит две ветви *art. lingularis*.



Нижние стволы легочных вен являются самыми базальными и дорзальнее всего расположенными образованиями ворот легкого; поэтому они находятся в срезе 3. На дорзальной поверхности среза на правой стороне виден небольшой участок верхнего ствола, так как последний выходит из глубины среза. На левой стороне в большинстве случаев уже нельзя распознать верхний венозный ствол.

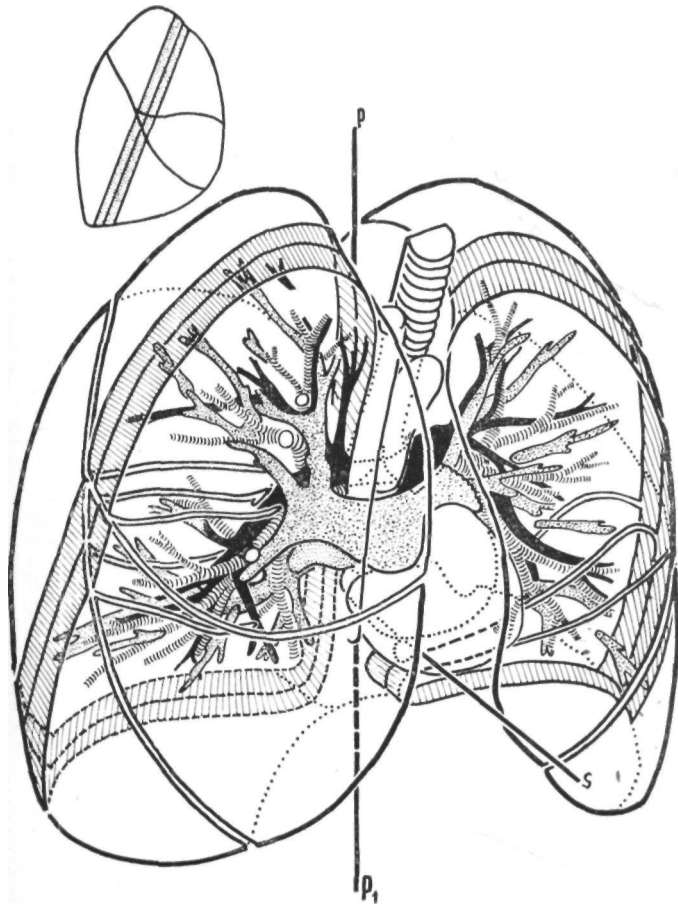


Рис. 313. Расположение «характерной плоскости» в легком на основе анализа препарата № XXII. На изображенной схеме узкой полоске легочной ткани ясно видно расположение наиболее важных кровеносных сосудов и бронхиальных ветвей.

Нижний ствол разветвляется в глубине среза 3 на свои базальные и апикальные ветви. Вены, идущие от *segmentum superior apicalis* (6), легко можно дифференцировать от базальных ветвей. Базальные вены располагаются позади бронхиального ствола.

Резюмируя вышесказанное, приведенные три среза препарата XXII можно описать следующим образом (рис. 313).

Из среза 1 на схеме приведены лишь важнейшие элементы ворот легкого: правый верхний венозный ствол, левое предсердие, *v. cava superior*, *aorta ascendens* и легочная артерия. В схеме, подробно изображающей образования срезов 2 и 3, не отражены образования среза 1. Подобно другим схемам, срезы 2 и 3 зарисованы в I косом положении, несколько сверху.

Хорошо видно, что во фронтальной плоскости срезы наклонены немного вперед. На маленькой схеме дан вид сбоку. Дорзальная поверхность срезов перекрещивает место соединения малой и большой междолевых щелей и отсекает вентрально небольшой участок средней доли, так что и «гилос» средней доли лежит в плоскости среза. Срезы 2 и 3, каждый толщиной 1,5 см содержат все важные образования ворот легкого. В участках легких, расположенных кзади и кпереди от плоских срезов, видны только вторичные и третичные концевые ветви бронхов и сосудов. При сравнении калибра всех бронхов и сосудов, проходящих в данных срезах, с калибром бронхов и сосудах, лежащих кпереди и кзади от плоскости срезов, оказывается, что с рентгенологической точки зрения последние имеют меньшее значение. Другими словами, трубчатые образования легкого распределены таким образом, что бронхи с самым широким просветом, а также самые крупные ветви артерий и вен располагаются в срезе толщиной 1—2 см, плоскость которого косо-пересекает легкое, причем этот срез идет вертикально и, наклоняясь вентрально, образует с продольной осью тела угол примерно 20°. На основании всего вышеизложенного можно утверждать, что бронхи и большие сосуды, образующие ворота легкого, можно свести на соответствующим образом выбранный и подверженный лишь небольшим индивидуальным колебаниям слой толщиной 1—2 см.

Соответственно этому плоскость фронтальных ворот легкого аналогично «бронхиальной плоскости» наклонена вентрально. Здесь крупные образования входят в грудную полость; из этого слоя выходят лишь вторичные и третичные ветви. Все основные элементы ворот легкого концентрируются на этой узкой зоне. Знание расположения так называемой плоскости ворот легкого в значительной степени упрощает объемный анализ грудной полости.

Для рентгенологии вышеупомянутое обстоятельство открывает широкие возможности. Особенно это относится к томографии, которая позволяет дать связанное изображение важнейших элементов легкого. Томографические снимки дают наиболее полную картину плоскости ворот легкого; уже за пределами этой плоскости картина сразу становится бедной. Томограмма, захватывающая плоскость ворот легкого, дает изображение бронхиальной системы и больших сосудов на таком протяжении, что напоминает бронхографическую или ангиокардиографическую картину. К этому мы еще вернемся ниже.

АНАЛИЗ БОКОВЫХ СРЕЗОВ

С рентгенологической точки зрения боковые томограммы (ход лучей справа налево или слева направо) в отношении ворот легкого имеют по крайней мере такое же значение, как и передне-задние. Поэтому нам кажется важным проанализировать рентген-анатомически также и боковые срезы. Сравнение таких анатомических препаратов с боковыми томограммами представляет большой интерес (рис. 348—368).

В данном случае плоскость среза располагается на правой стороне не параллельно оси тела, а, как это видно на рис. 114, параллельно сагиттальной плоскости, проходящей через главный бронх. На левой стороне мы изготовили срезы в соответствии с плоскостью. Изготавливались рентгенограммы срезов, подобно тому как это делалось с прежними препаратами. Здесь так же, как и в отношении среза ворот легкого, расположенного во фронтальной плоскости, оказалось, что больше всего образований можно найти в одном-двух узких срезах ; следовательно, эти срезы ворот легкого образуют со срезами, сделанными во фронтальной плоскости, прямой угол. Практическое значение этого обстоятельства выявляется при изготовлении томограмм.

Анализ препарата XXXVI Срез 1'

В срез попали все три доли правого легкого. Верхушка верхней доли выглядит корытообразно выдолбленной, так как при косо идущем срезе мы зашли в медиастинальную вогнутую плоскость. Линия разреза проводилась немного латерально от оси и от просвета правого главного бронха и таким образом верхнедолевой бронх со своими разветвлениями находится в срезе (рис. 316). Длиннее всего оказался bronchus anterior (3) и сопровождающая его art. pulmonalis anterior (3), далее немного каудальнее truncus postero-inferior venae pulm. dext. (17). Нижняя ветвь последнего, ramus inferior (18), идет поверх маленькой междолевой щели, кпереди. В срезе находится латеральная стенка нижнего ствола легочной артерии (14), который отдает вентрально артерию средней доли (13) и дорзально-направляющуюся к верхушке нижней доли ramus posterior (12). В нижней доле видны только концевые разветвления.

Приведенными в тексте номерами обозначались отдельные образования (рис. 314).

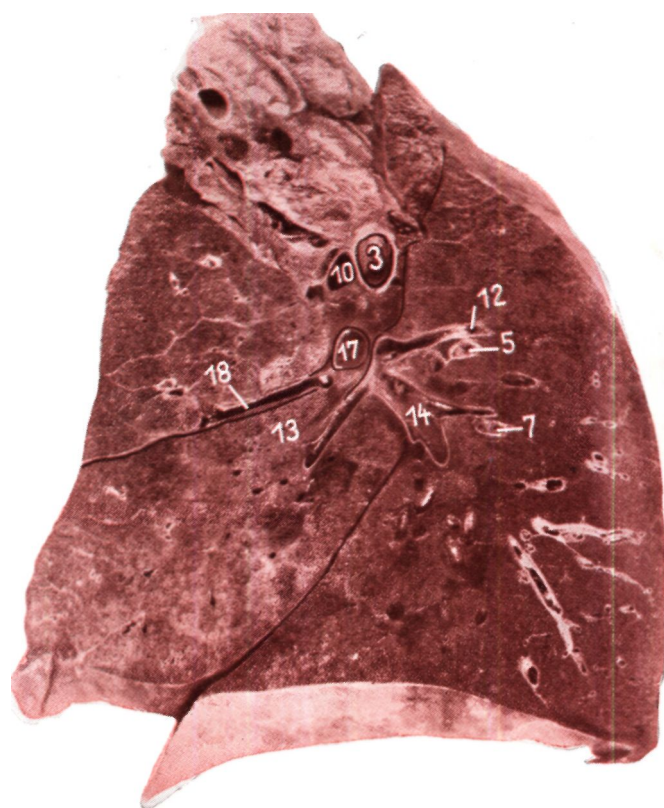
»

Препарат XXXVI
Срез 1
Dexter



post

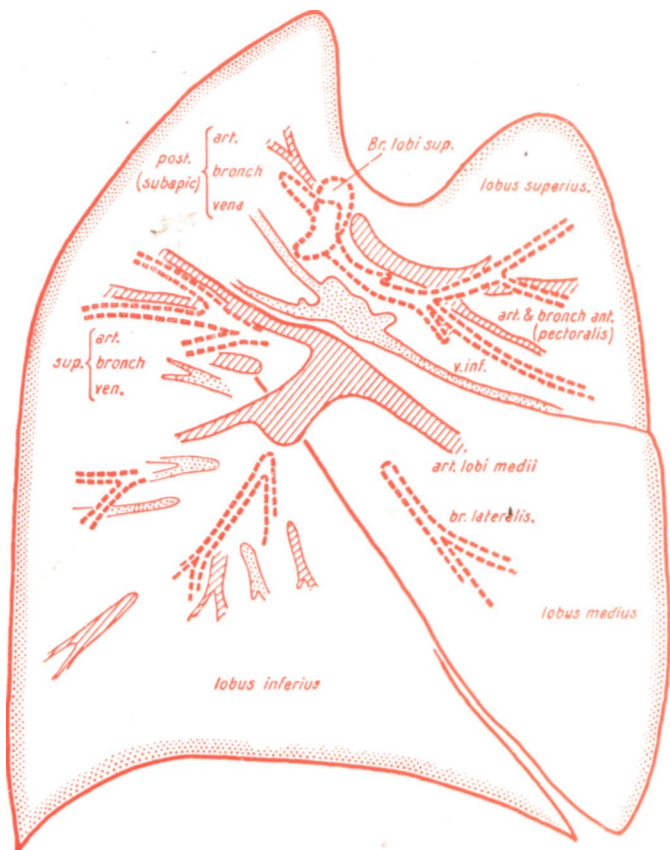
Facies lateralis



post.

Facies medialis

Рис. 314



Рентгенограмма среза 1



Рис. 315

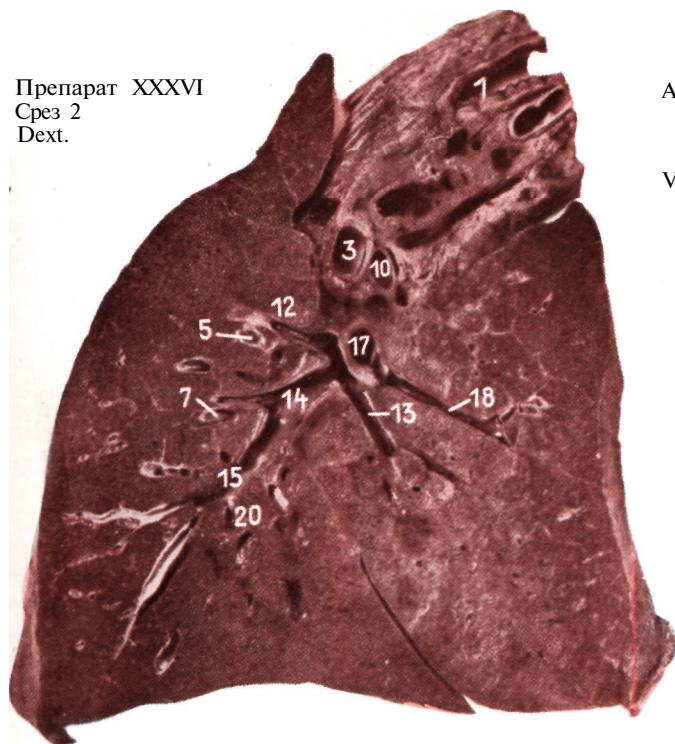
Срез 2

Этот срез проводился по оси правого главного бронха. Верхнедолевой бронх лежит латерально от среза ; рассечено только его устье (3). Дорзально находится просвет v. azygos (16), а вентрально — ствол верхней легочной артерии (10). В срезе можно найти все главные ветви правого главного бронха, за исключением сегментарных бронхов верхней доли. На картине господствует преимущественно просвет bronchus intermedius (4). Видны две ветви bronchus lobi medii — bronchus superior (apicalis) и ramus, subapicalis (7); далее впереди — вентральный бронх нижней доли, bronchus basalis anterior (8), который всегда представлен также на томограммах.

Непосредственно впереди bronchus intermedius находится нижний ствол легочной артерии (11) и вентрально от него верхний ствол легочной вены (17). В срезе легочная артерия простирается на наружную сторону bronchus intermedius. Хорошо видны разветвления, идущие к средней доле (13), к верхушке нижней доли и к базальным ветвям, которые следуют за бронхом до своих концевых разветвлений (12).

Приведенными в тексте номерами обозначены отдельные образования рис. 316.

Препарат XXXVI
Срез 2
Dext.

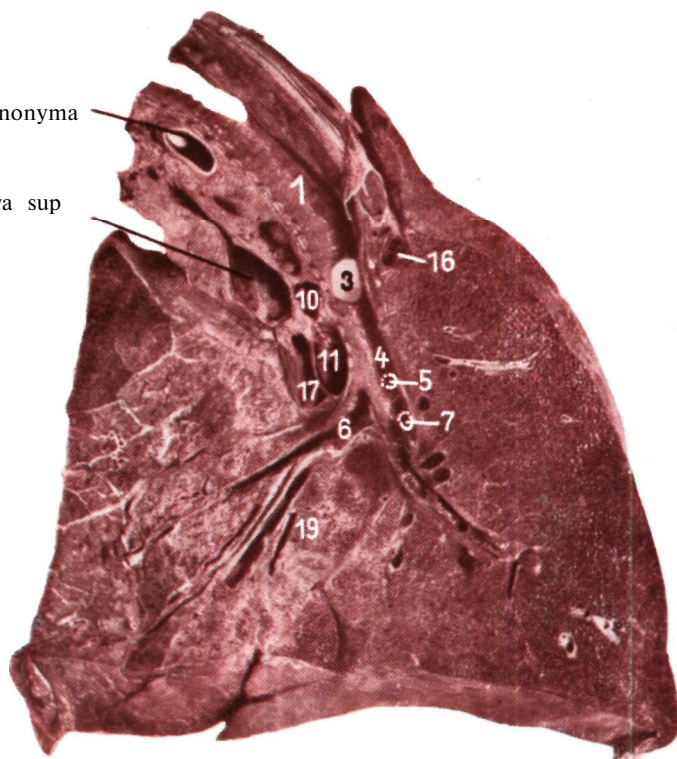


post.

Facies lateralis

Art. anonyma

V. cava sup



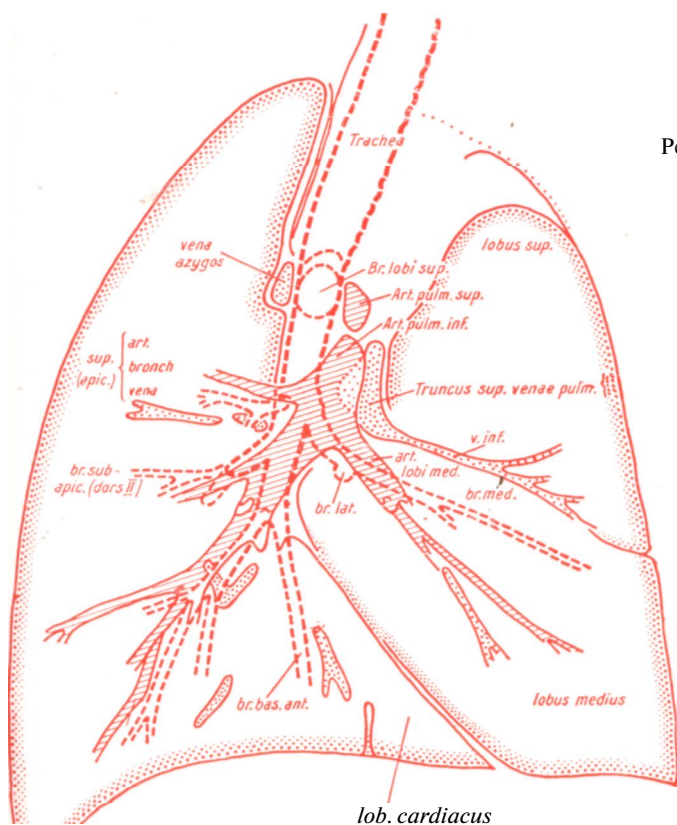
ant.

ant.

Facies medialis

post.

Рис. 316. 1—2: Trachea. 3: Br. lobi sup. 4: Br. intermedins. 5: Br. apic. lobi inf. 6: Br. lobi medii. 7: Br. subapic. lobi inf. 8: Br. bas. ant. 9: Br. bas. ext. 10: Art. pulm. sup. dext. 11: Art. pulm. inf. dext. 12: Ramus apic. lobi inf. (art. pulm.). 13: Art. pulm. lobi medii. 14: Art. pulm. lobi inf. 15: Ramus bas. ext. art. pulm. 16: V. azygos. 17: Truncus sup. venae pulm. dext. 18: Ramus inf. venae pulm. dext. 19: Ramus ext. lobi medii. 20: Rami basales venae pulm. dext.



Рентгенограмма среза 2

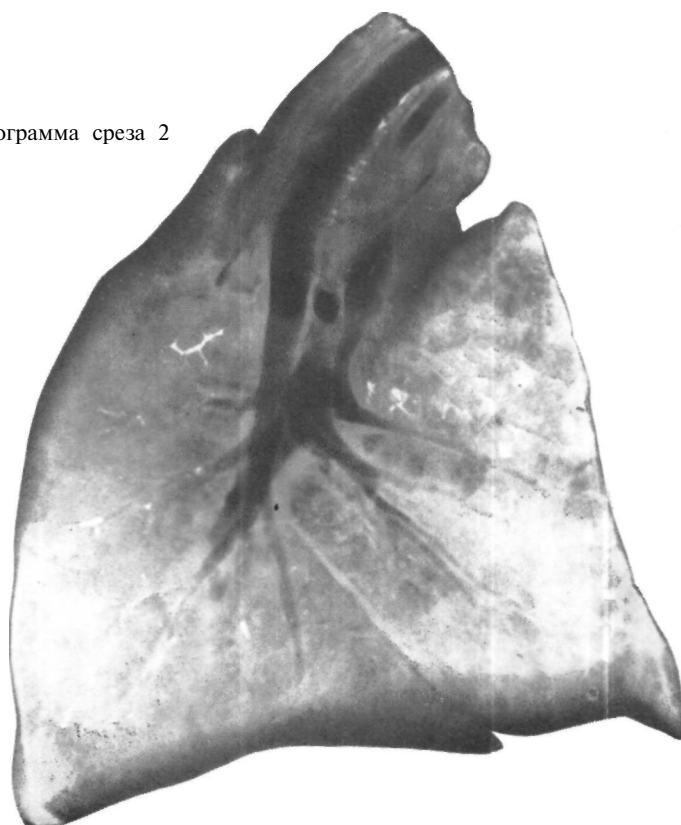


Рис. 317

Срез 3

Этот срез менее богат образованиями, чем предыдущий. На медиальной стороне препарата видна обычно приводимая в анатомических атласах, хорошо известная картина ворот легкого. В этой области большие сосуды из средостения заходят в легкое и разрезы сосудов хорошо видны. В срезе 3 располагается та часть органов, бронхов и сосудов, которая обычно обозначается словом «гиллос». Здесь также можно наблюдать так называемую «гиллосную ямку».

С рентгенологической точки зрения срез 2 гораздо ценнее, так как в нем большие образования делятся на свои вторичные ветви; они располагаются параллельно плоскости среза. Может быть, как раз при сравнении этих двух срезов станет яснее, почему мы стремимся расширить понятие «гиллос» или ворота «легкого» и почему нельзя свести область корня к так называемой «гиллосной ямке».

Из правого легкого в этот срез попала лишь базальная треть, что изображено на схеме, приведенной рядом с рентгенологической картиной. Обозначенная через «Р—А» схема указывает направление. -'*

Итак, о наших анатомических срезах иссеченных вдоль правой бронхиальной оси в сагитальном направлении, резюмируя, можно сказать следующее:

Центральным образованием ворот правого легкого является *bronchus intermedius*, к которому вентрально тесно прилежит ствол нижней легочной артерии; перед артерией расположен верхний венозный ствол.

В срезе, содержащем просвет *bronchus intermedius*, можно найти лишь устье верхнедолевого бронха. Вентрально от него виден ствол верхней легочной артерии.

Соответственно этому, в воротах правого легкого, как правило, главные образования легочных артерий и вен находятся вентрально от бронхиальной системы; за бронхиальной системой не видно главных образований, а только третичные ветви. На рентгенологическое значение этого факта указывается при обсуждении боковых томограмм. Верхнедолевой бронх со своими разветвлениями располагается на 7—12 мм латерально от фронтальной плоскости ворот легкого.

Следовательно, подобно бронхиальной системе, и для ворот легкого можно выбрать как фронтальную, так и сагитальную главные плоскости или же срезы, которые содержат важнейшие элементы ворот легкого.

Препарат XXXVI
Срез 3

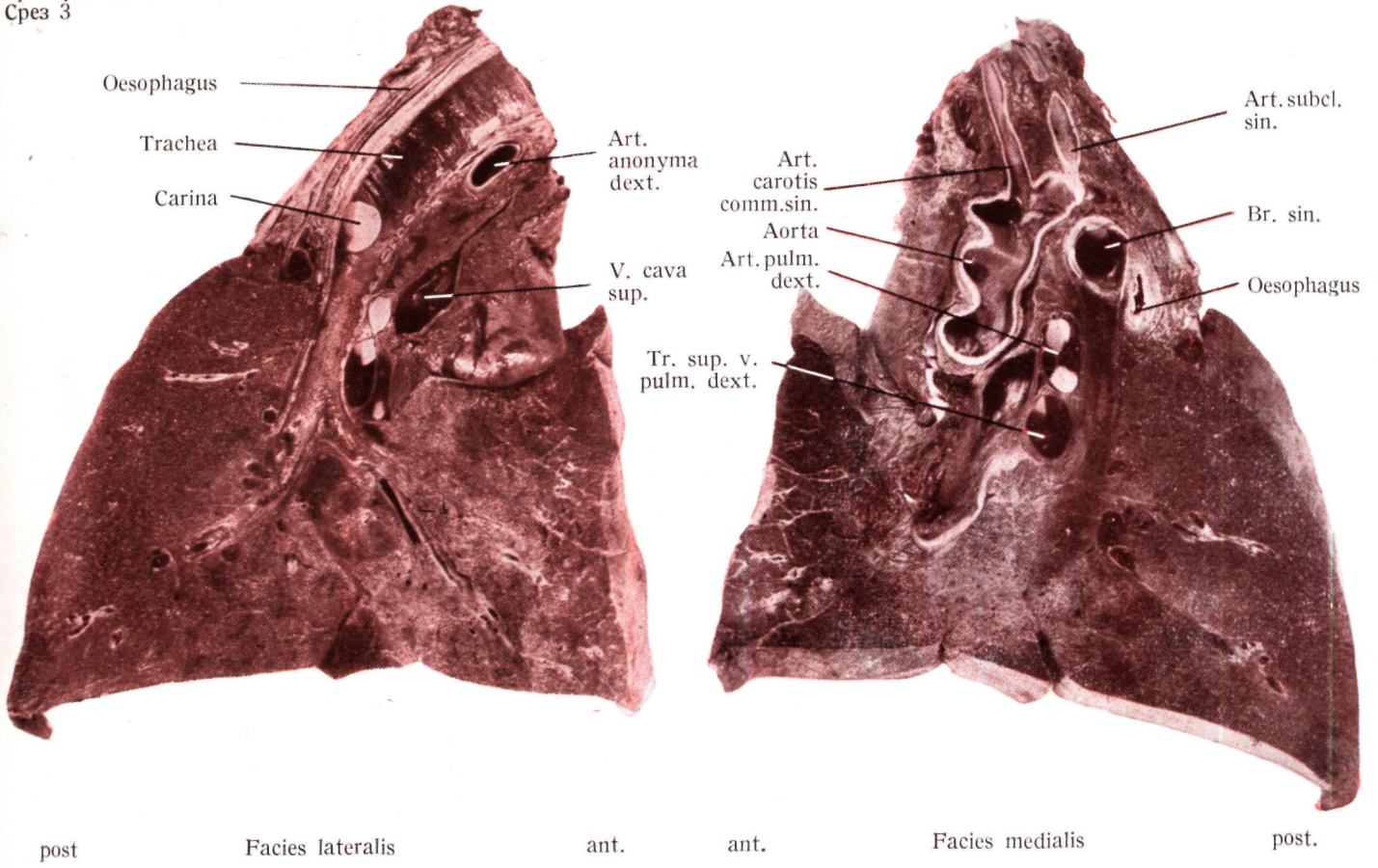


Рис. 318

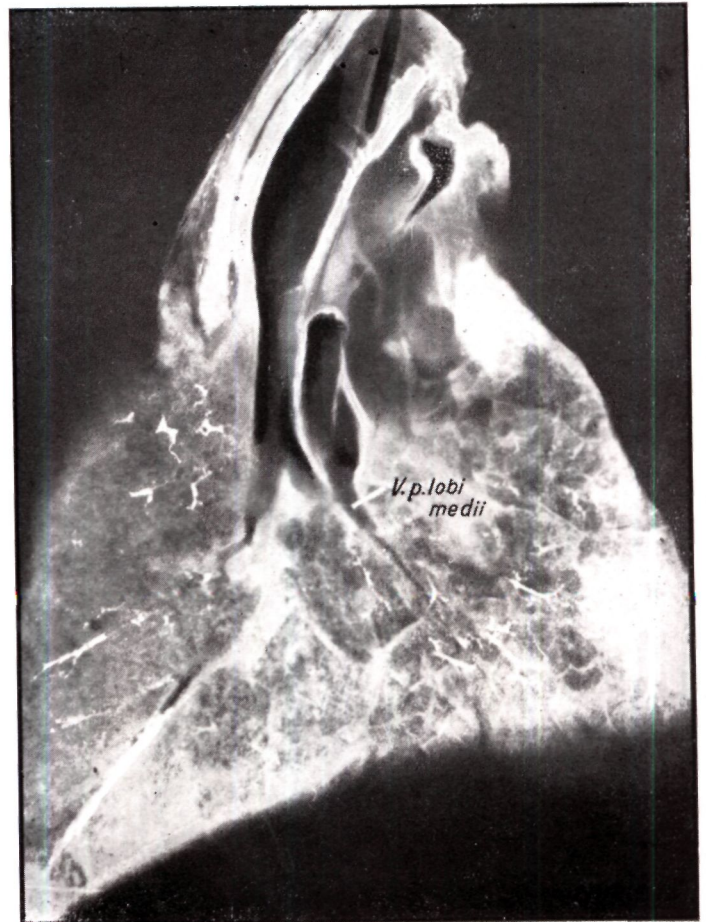
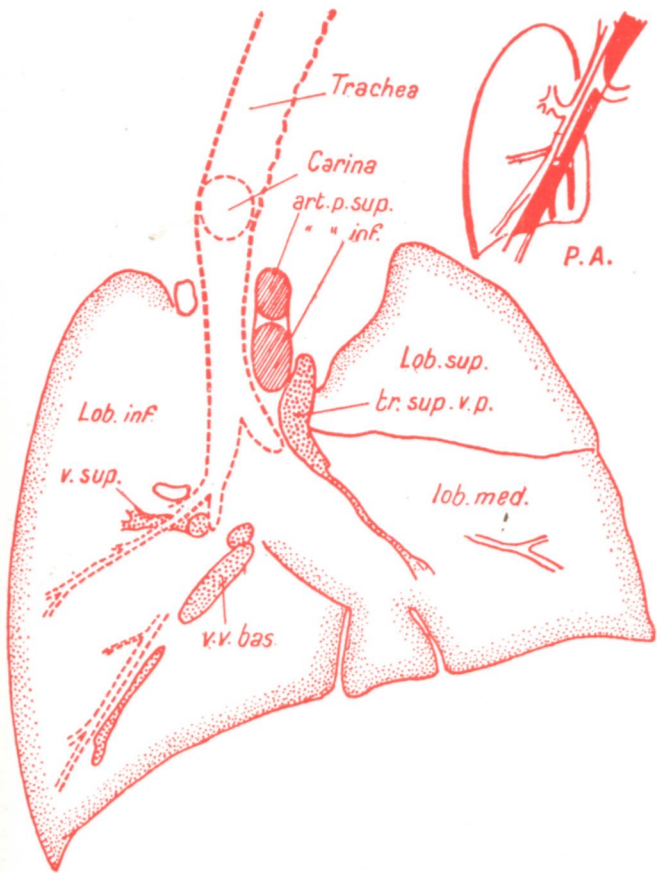


Рис. 319

Медиастинальный срез 4

На этом препарате линия разреза проводилась через упомянутые сагиттальные бронхиальные плоскости. В соответствии с этим расходящиеся срезы встречаются в середине в одной точке ; иссеченная таким образом «срединная часть» имеет клиновидную форму (см. маленькую схему на рис. 321).

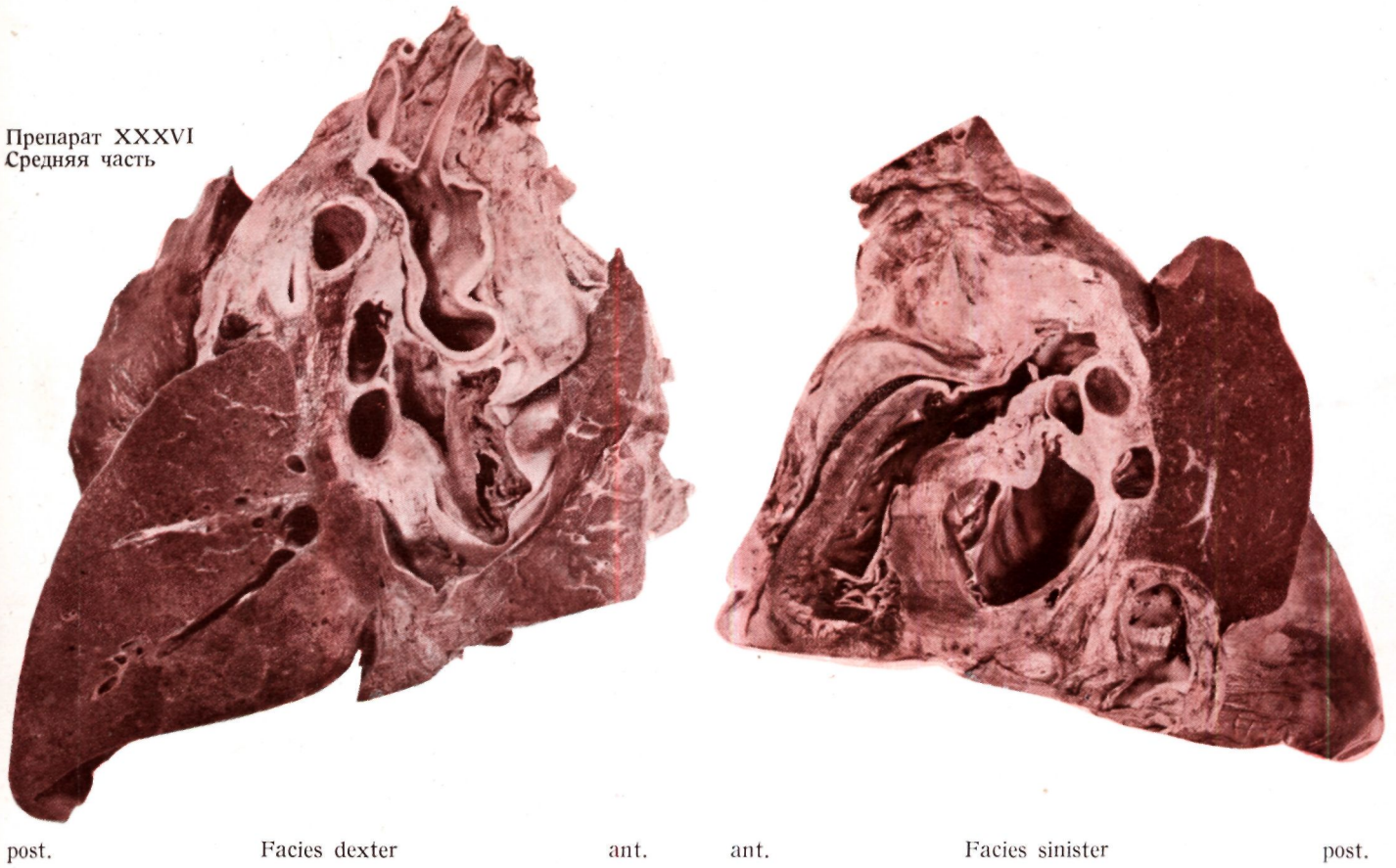
На этом участке нельзя найти элементов правой бронхиальной системы. В срезе находятся лишь базальная часть нижней и медиальная часть средней долей легкого-. Нижний венозный ствол, который, как уже упоминалось, является самым дорзо-базальным образованием ворот легкого, отходит от этой части нижней доли почти под прямым углом в средостение. *V. superior seu apicalis* (6) верхушки нижней доли идет слегка каудально, и ее можно дифференцировать от базального ствола. Тени этих двух образований всегда можно распознать на томограммах. Идущий по направлению к левому предсердию венозный ствол расположен ниже артериального ствола. Вентрально видны *v. cava superior* и правое сердечное ушко.

При рассмотрении слева ясно видно, что эта «срединная часть» занята главным образом сердцем. Видна лишь маленькая базальная часть нижней доли легкого. На самом веру, над левым главным бронхом, можно видеть небольшой участок легочной артерии. Книзу от артерии можно распознать левый верхний венозный ствол, затем главный бронх. В дорзо-базальном направлении находится впадающий в левое предсердие нижний венозный ствол.

На рис. 314—321 приведена серия последовательных латеро-медиальных срезов правого легкого, при виде сбоку.

На рис. 322—329 приведена серия последовательных медио-латеральных срезов левого легкого при виде сбоку.

Препарат XXXVI
Средняя часть



post. Facies dexter ant. ant. Facies sinister post.

Рис. 320

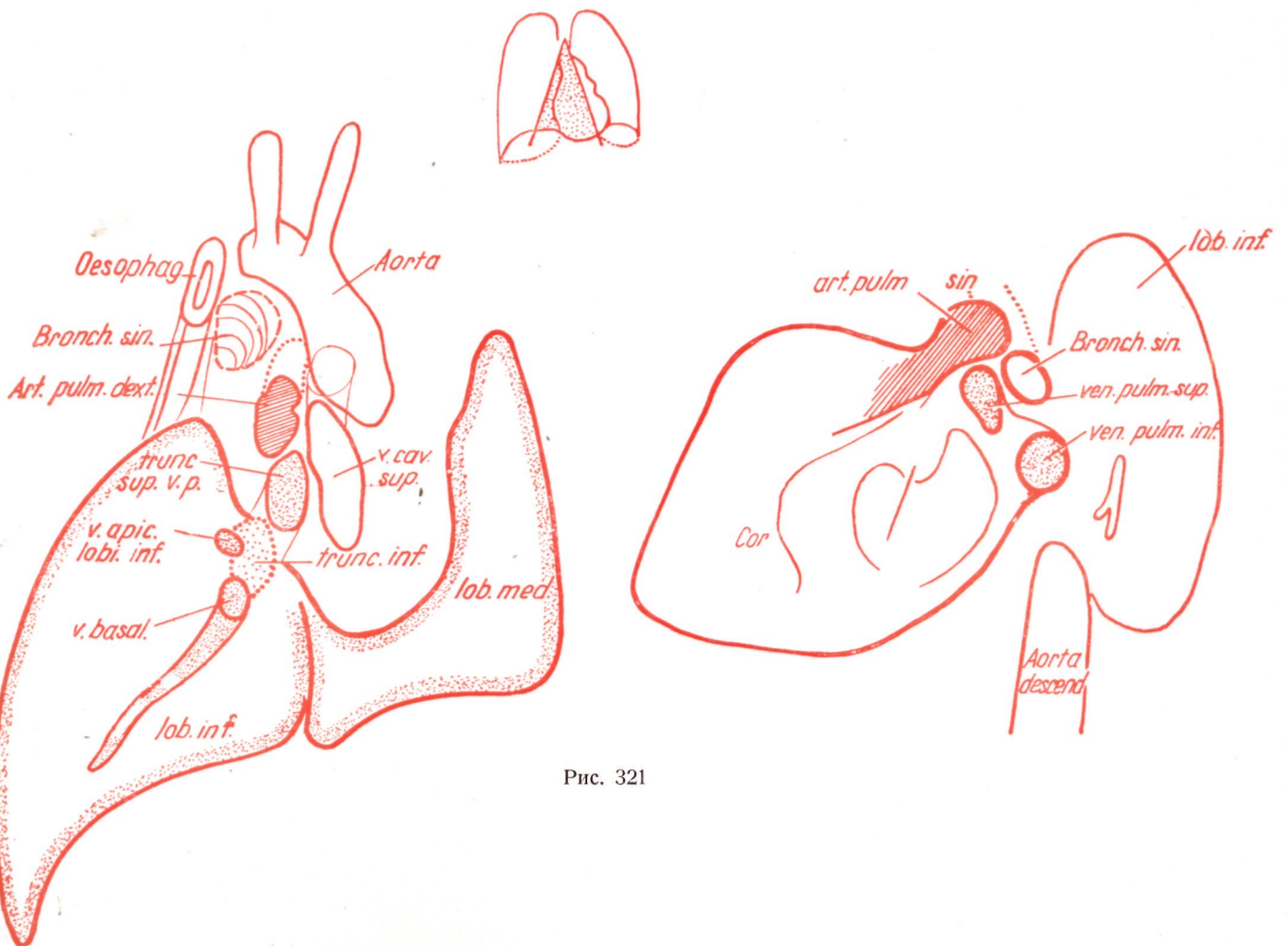
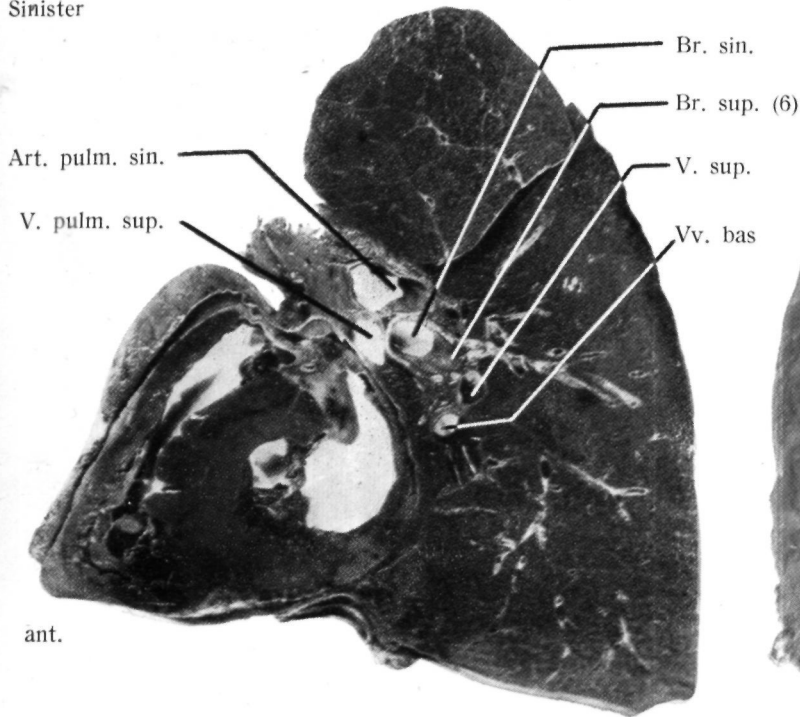


Рис. 321

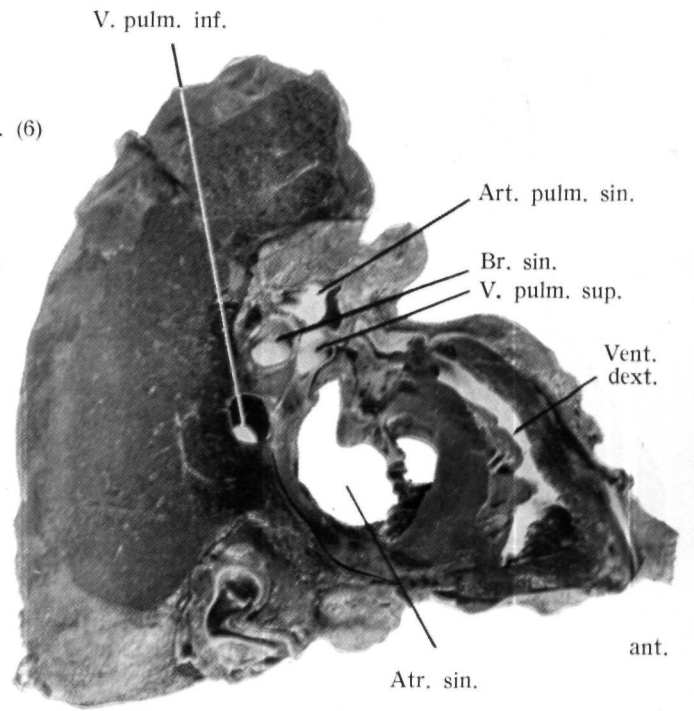
Срез 5

Этот плоский срез толщиной 5—6 мм включает только элементы ворот левого легкого. Мы иссекли из верхней доли медиальную часть верхушки, а из нижней доли — область, располагающуюся от верхушки до основания, так называемую паравертебральную. В данном случае — аналогично правой стороне — мы имеем дело с классической областью корня легкого, в которой большие образования проникают в легочную ткань в основном перпендикулярно *facies mediastinalis* легкого. Книзу от левой легочной артерии виден верхний венозный ствол; если смотреть со стороны *facies mediastinalis*, то в отличие от нижнего венозного ствола этот ствол отчетливо ограничен. Нижний венозный ствол образуется из базальных и верхних ветвей, собирающих кровь из базальной области и из верхушки нижней доли. За исключением этих двух ветвей в срезе представлены лишь главные стволы. Левый бронх пересекает срез почти под прямым углом; видны ветви *bronchus superior (apicalis)* (6).

Препарат XXXVI
Срез 5
Sinister



Facies lateralis



Facies medialis

Рис. 322

Рентгенограмма среза 5

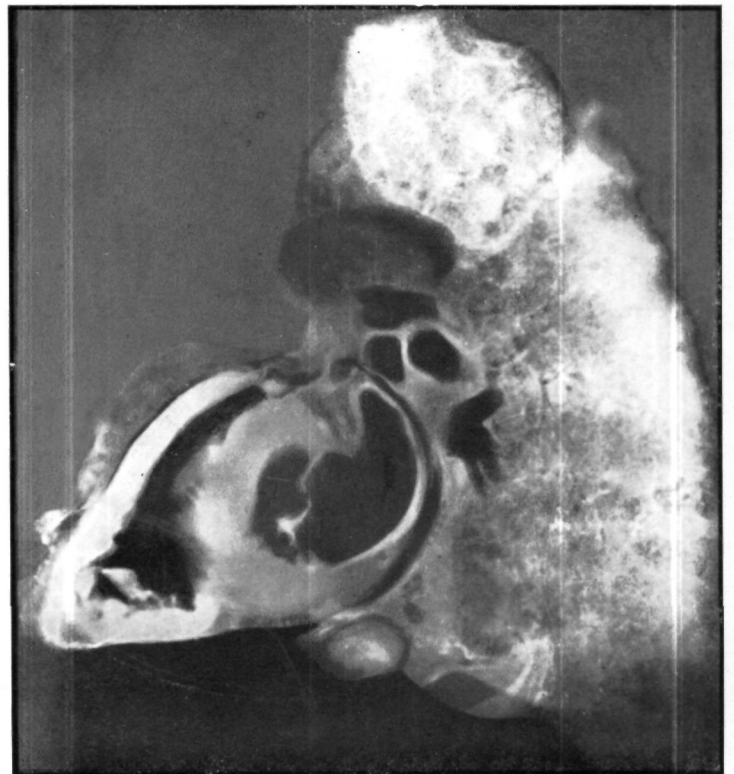
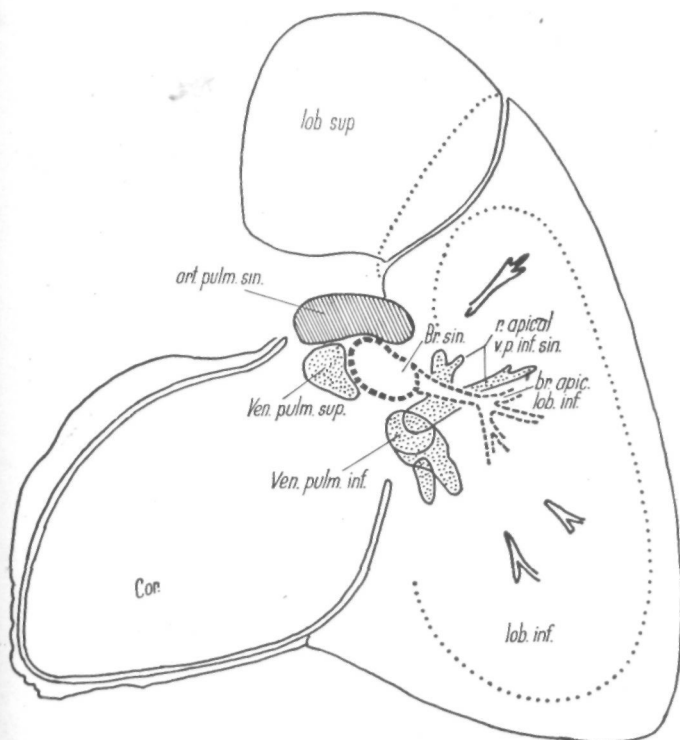


Рис. 323

Препарат XXXVI
Срез 6
Sinister

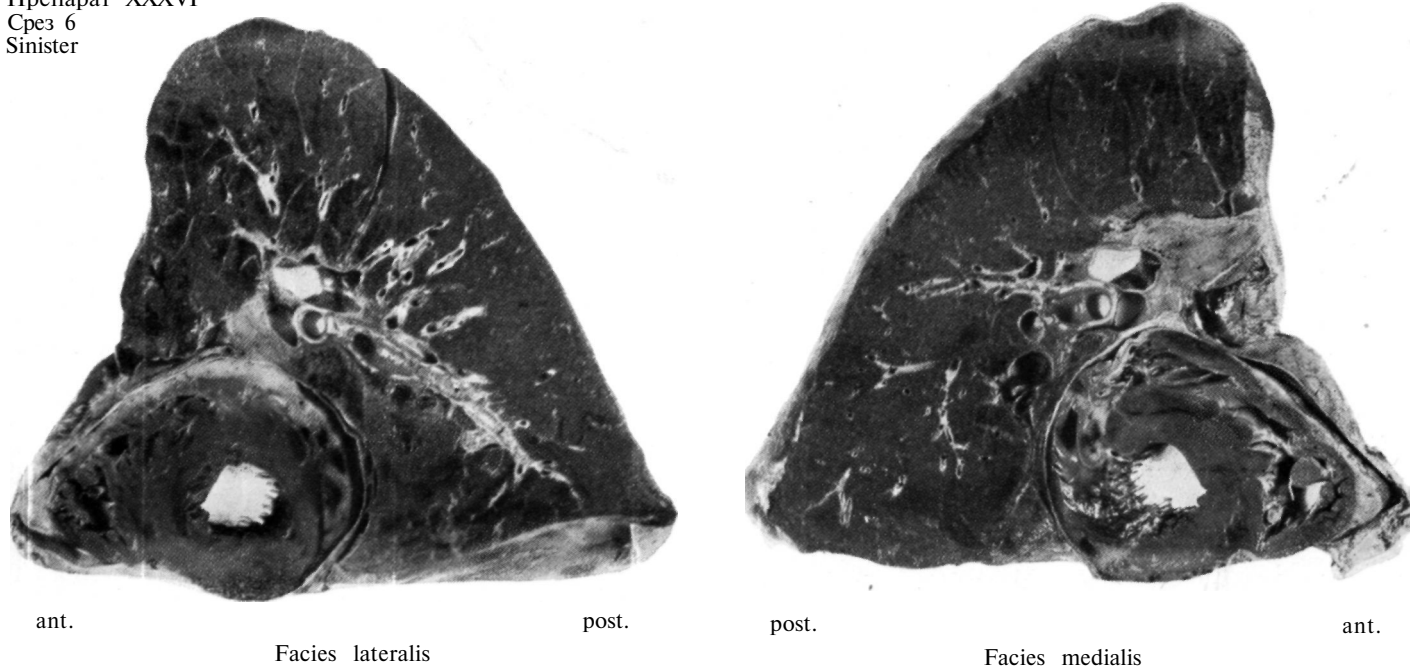


Рис. 324

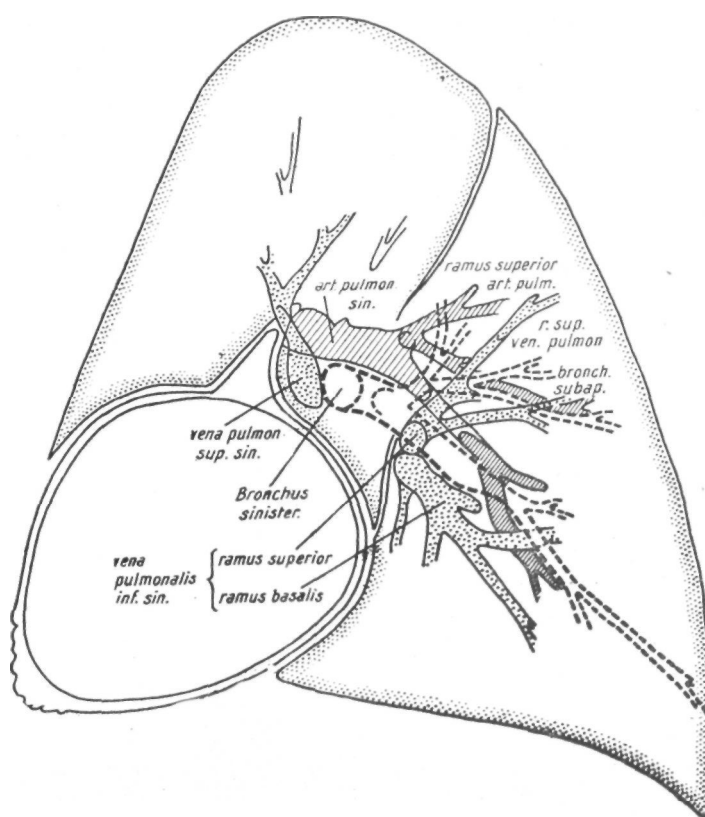


Рис. 325

Препарат XXXVI
Рентгенограмма
среза 6

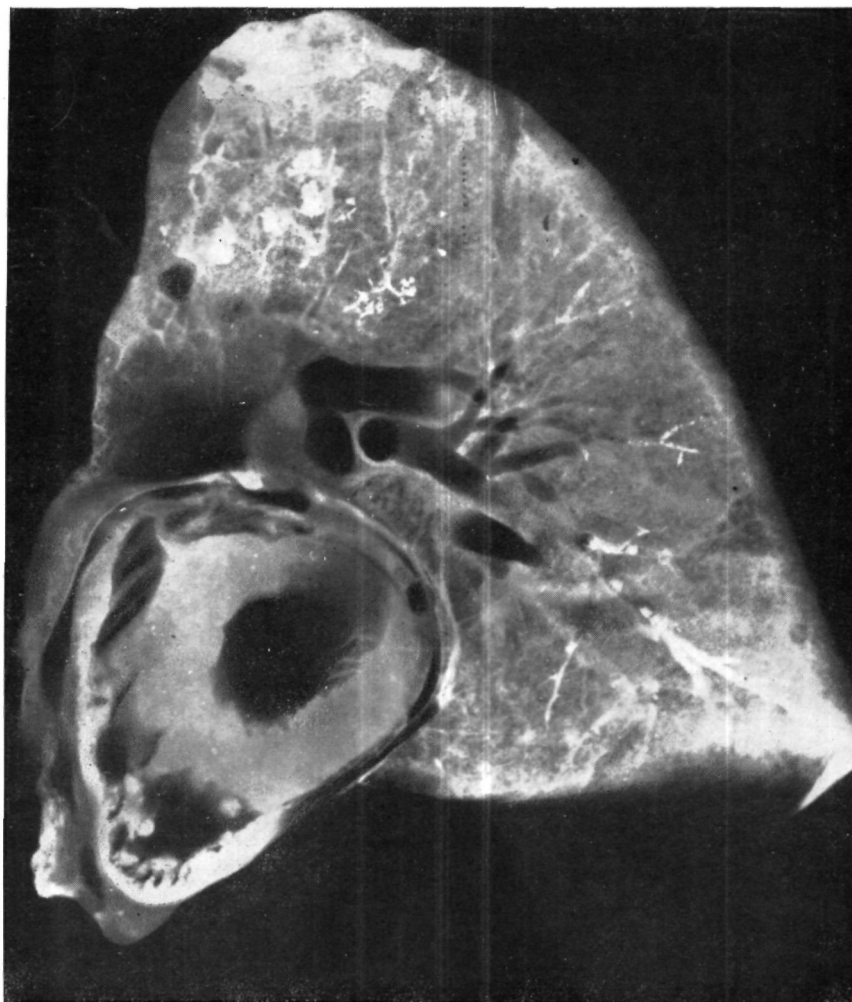


Рис. 326

Срез 6

Срезы 6 и 7 имеют каждый толщину 6 мм. В них попали важнейшие образования ворот легкого. При сравнении анатомических препаратов, и особенно рентгенограмм срезов 6 и 7, с томограммами бросается в глаза почти полное совпадение картин (рис. 361—368). Рассмотрим по порядку отдельные образования среза 6. Вентрально от поперечного сечения главного бронха (*bronchus sinister*) виден верхний венозный ствол, от которого по направлению к вершшке легкого идет сильная верхушечно-задняя ветвь. Видна также венозная ветвь *lingulae*; ветви легочной артерии, идущие вентро-краниально, дорзально и базально. Последняя ветвь легочной артерии располагается уже в области нижней доли. Далее видно, что идущая к вершшке нижней доли *art. superior* огибает сверху соответствующий сегментарный бронх. Нижний венозный ствол (*v. pulmonalis inferior sinistra*) также располагается кпереди от бронхиального ствола; на рентгенограмме особенно ясно видно деление на сильную верхнюю (*ramus superior seu apicalis*) и базальную ветви. Таким образом вена (*v. superior seu apicalis*) собирающая кровь из вершшки нижней доли, идет книзу от *bronchus superior* (6) в вентро-каудальном направлении, а соответствующая сегментарная артерия идет над бронхом дорзо-базально. Благодаря характерному расположению и своеобразному ходу эти два сегментарных сосуда можно на боковых томограммах отличать друг от друга (см. описание боковых томограмм).

Препарат XXXVI
Срез 7
Sinister

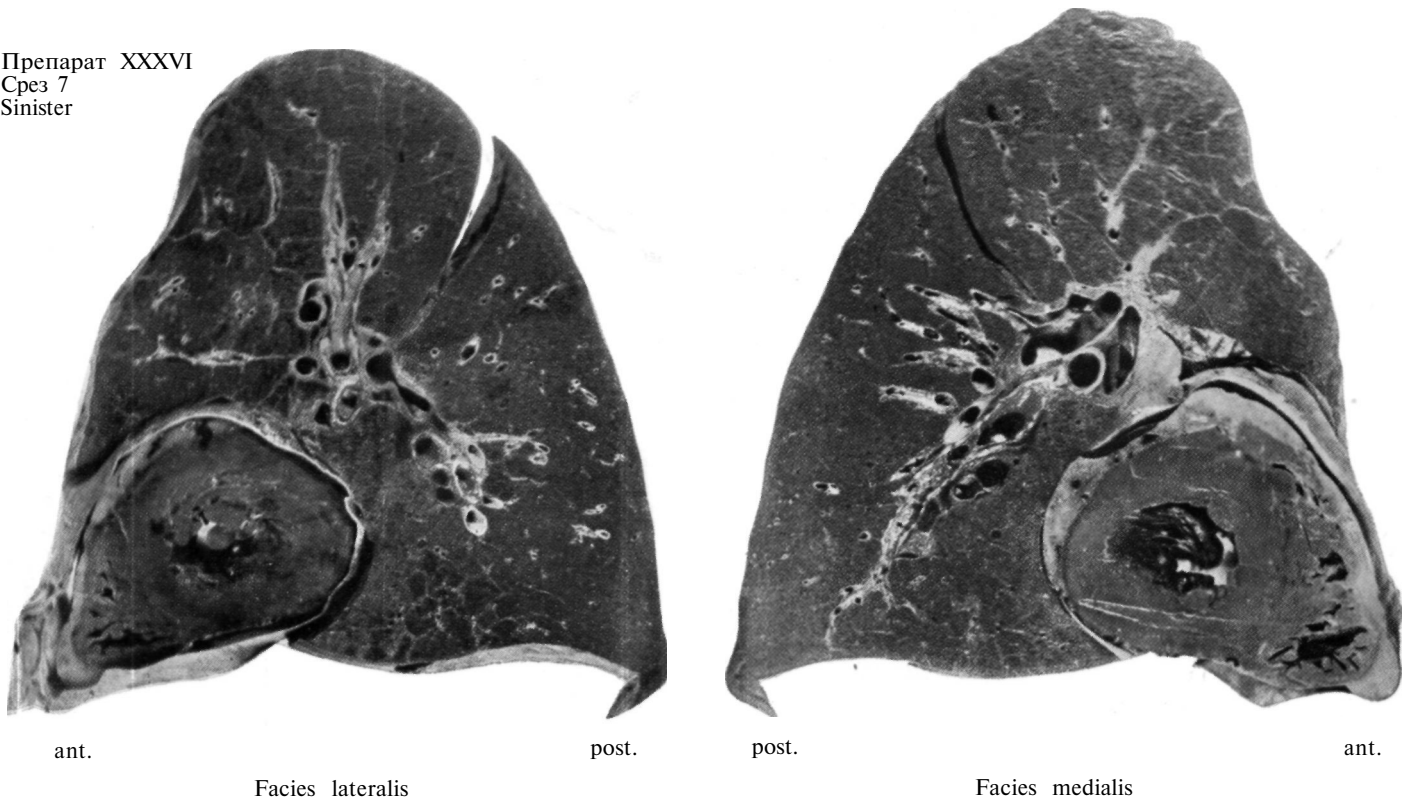


Рис. 327

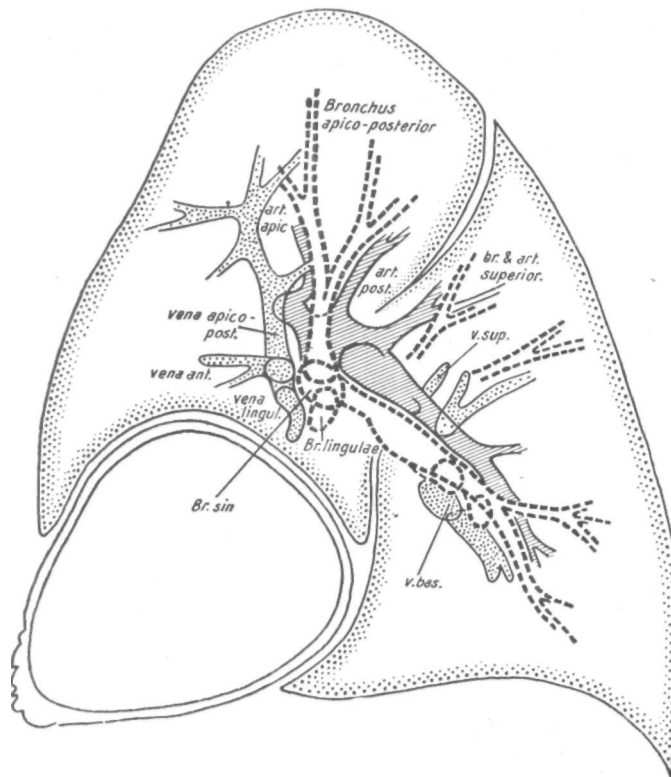


Рис. 328

Препарат XXXVI
Рентгенограмма
среза 7
Sinister

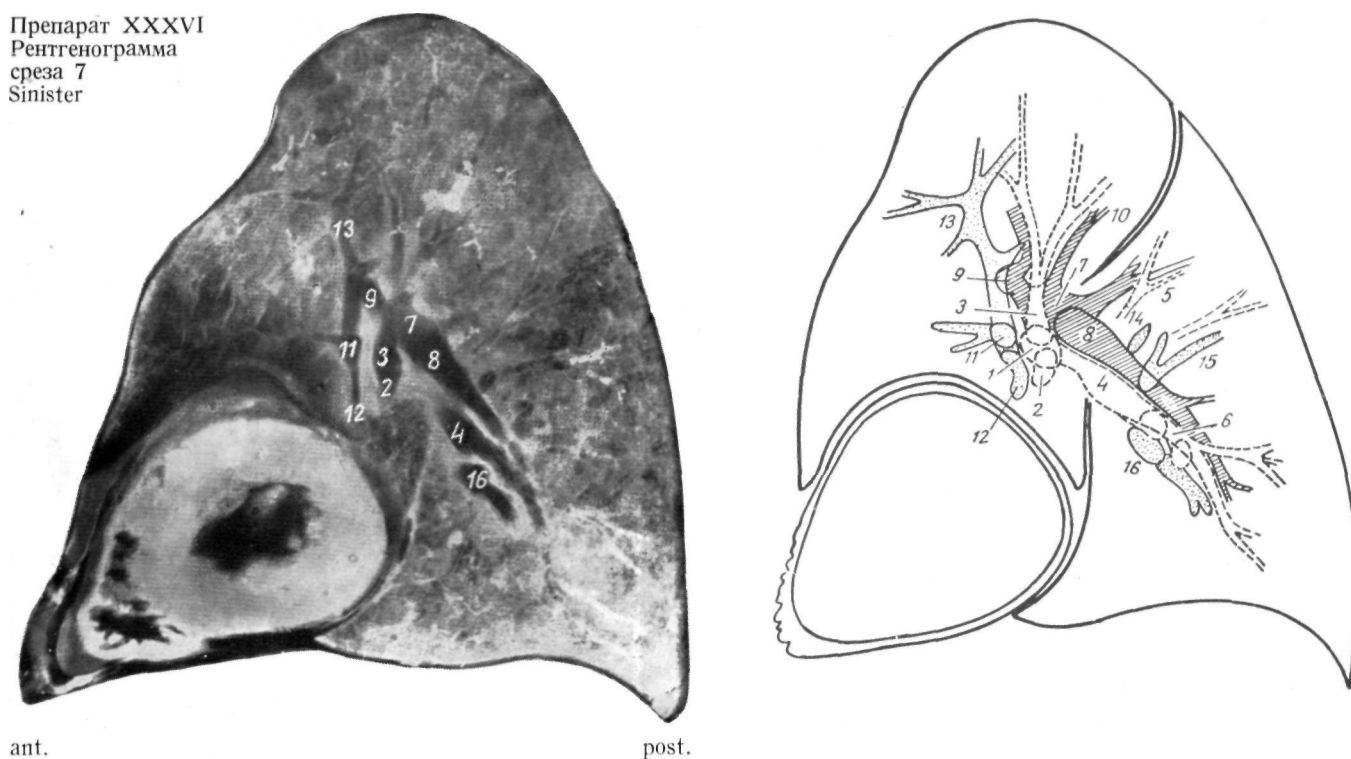


Рис. 329. 1 : Br. sin. 2 : Br. Hngulae. 3 : Br. apico-post. 4 : Br. inf. 5 : Br. sup. (apic). 6 : Br. bas post. 7 : Art. pulm. sin. 8 : Art pulm. inf. 9 : Art. ant. 10 : Art. post. 11 ; Vena antero-lat. 12 : Vena lingularis, 13; Vena apico-post. 14—15 : Rami sup. v. pulm. 16 : Vena basalis.

Срез 7

Данный срез содержит больше всего элементов ворот левого легкого.

Из элементов бронхиальной системы в срезе находится не только главный бронх (1), но и место его деления на верхнедолевой бронх и бронх Hngulae (2), далее bronchus apico-posterior (3). В нижней доле видны долевой бронх и концевые ветви идущего к верхушке нижней доли bronchus superior (5), а впереди долевого бронха поперечный разрез базального венозного ствола (16). В срезе почти на всем протяжении находится art. pulmonalis sinistra и все ее ветви, за исключением ветви, идущей к Hngulae. Отчетливо видно, что она располагается почти всегда дорзально от бронхиального ствола. Эта деталь характерна также для рентгенограммы левой стороны.

В срезе находятся также на значительном протяжении ветви верхней легочной вены ; этот венозный ствол располагается кпереди от бронхиального ствола. Из элементов нижнего венозного ствола видны только базальные ветви, которые располагаются также кпереди от бронха. Аналогично тому, что имеет место на правой стороне, в этих двух срезях (6 и 7) или на соответствующих томограммах располагаются самые важные с рентгенодиагностической точки зрения элементы ворот левого легкого. Бронхи и сосуды простираются в срезе не под прямым углом, а видны почти на всем протяжении. В отличие от правой стороны, где главные сосудистые элементы ворот легкого (легочные вены и легочные артерии) лежат только впереди бронхиального ствола, на левой стороне верхний и нижний стволы легочной вены лежат впереди, а левая легочная артерия — сзади бронхиального ствола.

**РЕНТГЕНАНАТОМИЧЕСКИЙ
АНАЛИЗ СЕРИЙ ТОМОГРАММ**

СЕРИИ ТОМОГРАММ

Цель нашей работы состоит в том, чтобы создать топографическую рентгенанатомию, которая помогала бы разрешению проблем, возникающих в ежедневной клинической практике. При этом мы старались использовать наши знания для правильной интерпретации рентгенограмм.

Резюмируя результаты нашего исследования, мы приводим в этой главе серии обычных томограмм ; при этом для оценки рентгенологической картины мы пользуемся теми сведениями, которые были получены нами на основании анатомического исследования и которые были изложены выше. Мы определили образования, находимые в слоях разной глубины и сопоставляли их с рентгенологическими тенями. Таким образом мы пытаемся дать рентгенанатомию обычных томограмм и одновременно показать, каким способом применяются на практике различные описанные в предыдущих главах плоскости, которые демонстрируют взаимоотношения элементов бронхиальной системы и ворот легкого.

Мы много и упорно занимаемся томографией, так как считаем, что фтизиатр при точных исследованиях легкого в будущем все чаще будет использовать этот метод, преимущества которого общеизвестны ; плодотворность этого метода подробно обсуждалась в теоретической части. В настоящее время уже нет сомнения в том, что просвечивание и снимок представляют собой дополняющие друг друга методы рентгенодиагностического исследования. Каждый из них имеет свои преимущества. Так, снимок исследуемого органа во время его функции дает тончайшие детали, но фиксированные на долю секунды. Третьим необходимым методом исследования, особенно при подозрении на туберкулез или опухоль, является томография. К этим методам присоединяются бронхография и ангиография, которые должны стать повседневными методами современного рентгенологического отделения, чтобы дать в спорных вопросах необходимые разъяснения.

ПолнукГкартину легкого живого человека может дать только анализ серий томограмм. Для большей убедительности мы приводим три серии томограмм сравнительно большого формата, приблизительно в натуральную величину, так чтобы видимые на снимках анатомические образования сохраняли первоначальные пропорции.

Без длинных объяснений ясно, что никакой другой метод не требует такой безупречной техники, как томография ; получение таких снимков возможно лишь при применении аппаратов большой мощности, имеющих тонкий фокус. На технически совершенном снимке хорошо видны, в частности у пожилых людей, не только поперечные разрезы бронхов, но и бронхи на всем протяжении, идущие параллельно плоскости пленки с диаметром просвета 2—3 мм'. На снимках участков инфильтрированной паренхимы легкого можно видеть воздухоносные бронхи до тончайших деталей. Это доказывают многочисленные исследования на моделях ; в частности, среди новейших работ следует упомянуть работу Лодина. Кроме наших исследований на моделях, это подтверждено также снимками легких многих тысяч больных. При помощи наших томограмм нам удавалось достаточно точно (за небольшими исключениями) диагностировать, например, бронхоэктазии, особенно в тех случаях, когда бронхиальная стенка вследствие длительного процесса была утолщена.

Для томографии применялись обычные пленки и обычные лабораторные методы. От внесения технических исправлений мы отказались, и, таким образом, приведенные рентгенограммы точно воспроизводят оригинальные снимки.

Сначала мы приводим нашу обычную серию передне-задних томограмм, изготовленных на расстоянии 11—10—9—8 см от дорзальной поверхности при горизонтальном положении больного.

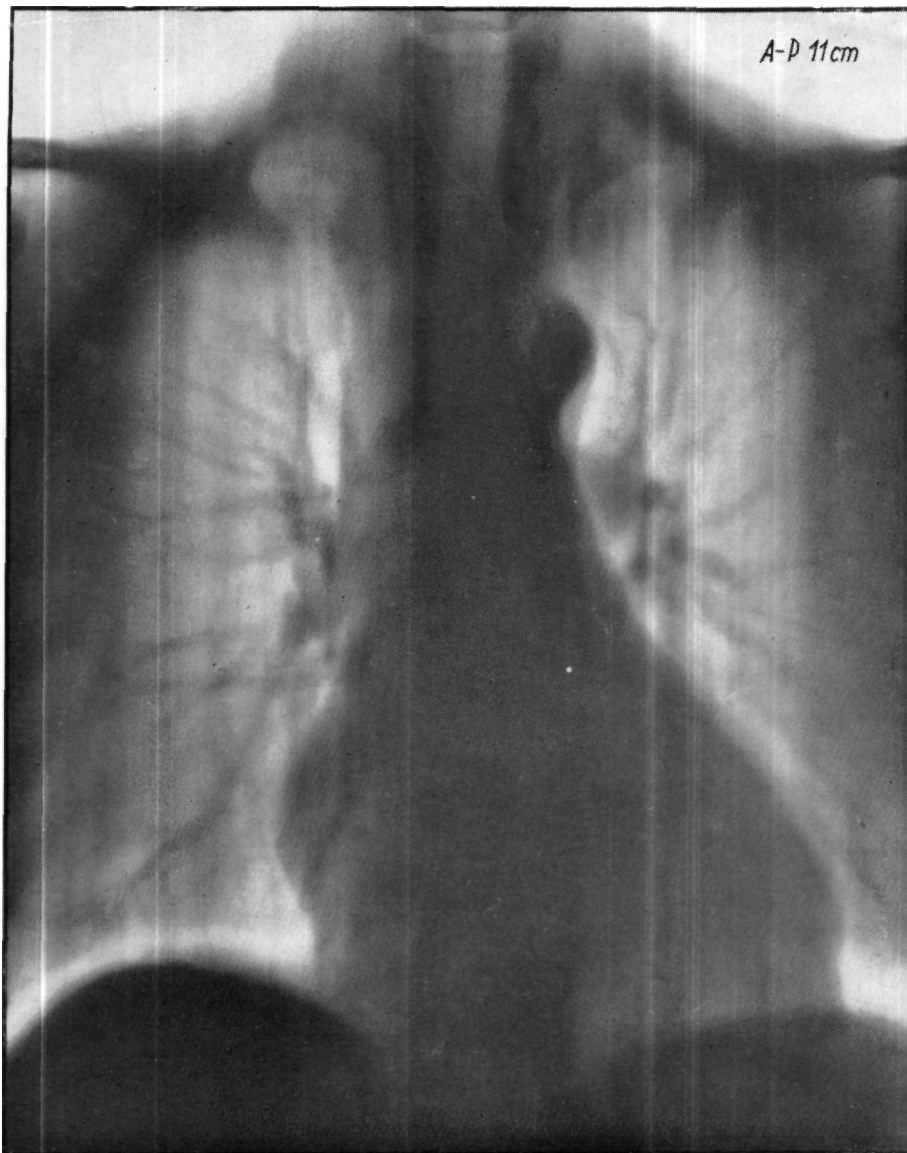
Метод получения снимков описан в общей части. Для лучшего распознавания отдельных теневых компонентов снимки приводятся по возможности в натуральную величину.

Технические данные:

Сименс Авто-Гелиофос порядка 50—60 kV 300 мА/сек. Время экспозиции 1 сек. Фотоматериал : Агфа, Форте (венгерского производства), и рентгеновские пленки Ильффорд. Сименс—Синерган Фольги.

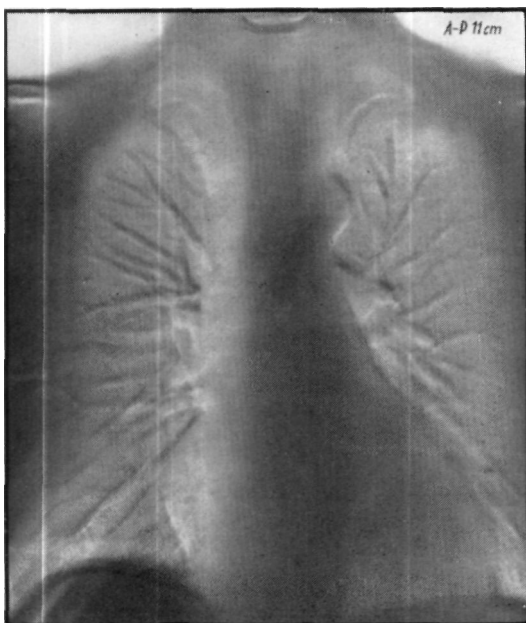
СЕРИЯ ПЕРЕДНЕ-ЗАДНИХ ТОМОГРАММ

Расстояние от дорзальной поверхности 11 ел
« « « « 10 см
« « « « 9 см
« « « « 8 см



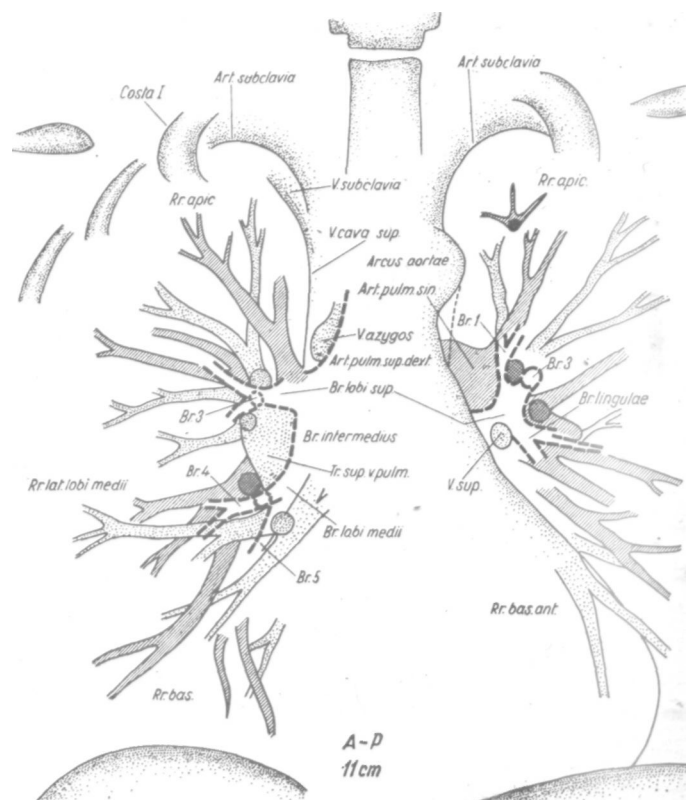
однако уже здесь можно распознать лежащую кзади *v. azygos*. Слева резко выпячивается дуга аорты. Из элементов бронхиальной системы хорошо видны правый и левый верхнедолевые бронхи, а справа — *bronchus lobii medii* с его двумя ветвями. Правый и левый *bronchi anteriores* (3) и *bronchi lingulares* яснее всего видны в этом слое. Что касается сосудов, то в плоскости этого слоя вследствие его вентрального расположения лежат главным образом верхние венозные стволы и их ветви. Особенностью этого снимка является то, что наружный край *truncus superior v. pulmonalis* дает на правой стороне отчетливую картину; это особенно бросается в глаза на рельефном снимке. На томограмме также можно отчетливо распознать ствол *art. pulmonalis superior dextra*, который на уровне *v. azygos* появляется медиально от *bronchus apicalis* (1). На правой стороне хорошо видны артериальные и венозные ветви средней доли, а на левой стороне можно распознать ствол *art. pulmonalis sinistra* и апикальные ветви, в то время как *rami anteriores, lingulares* и *superiores* легочной артерии и вены видны только в осевой проекции. В области оснований появляются выходящие из дорзальных отделов некоторые сосуды *segmentum basalis anterior*.

Рис. 330



Слой на глубине 11 см

Это самая вентральная плоскость слоя данной серии; она соответствует приблизительно срезу 2 анатомического препарата XIV (рис. 268—270). Наверху хорошо видны вентральная треть I ребра и с обеих сторон дуга *art. subclavia*. Тень *v. cava superior* прикрывает частично элементы ворот правого легкого,

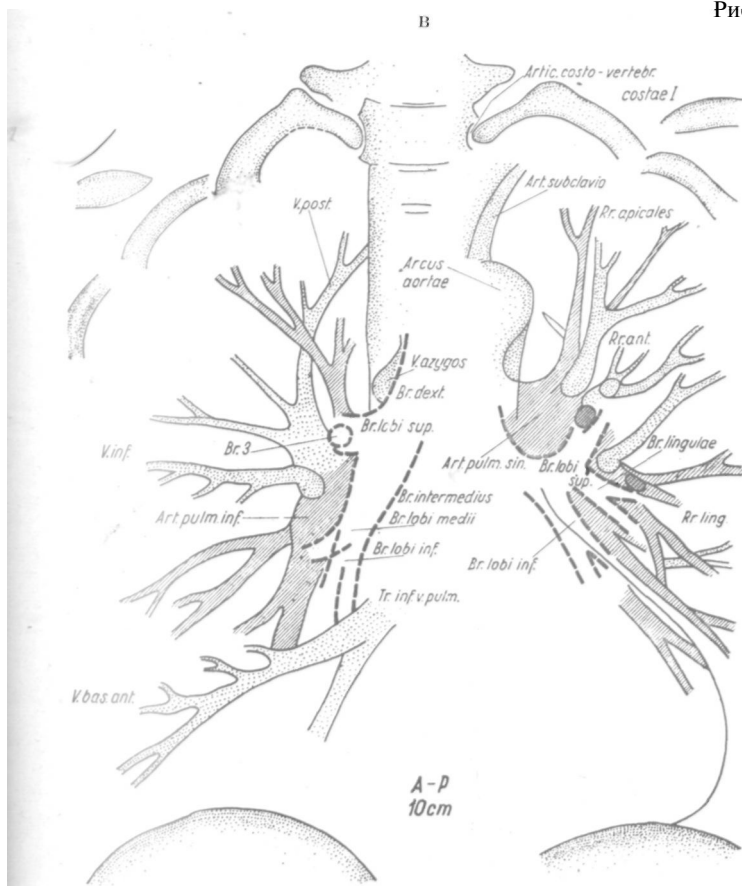


Слой на глубине 10 см

В плоскость этого слоя на левой стороне попало место отхождения арт. subclavia от аорты. Удаётся идентифицировать дугу аорты, а также совпадающую с направлением луча нисходящую аорту, хотя они не находятся в плоскости слоя. Богато представлена бронхиальная система: правый главный бронх с лежащей на нем v. azygos, bronchus lobii superioris с его разветвлениями — особенно отчетливо выделяется кольцевая тень br. ant. (3), — bronchus intermedius, отходящий от последнего ствол bronchus lobii medii и его продолжение bronchus lobii inferioris; кроме того, на левой стороне в этом слое находятся левый главный бронх, верхнедолевой бронх и ствол bronchus lingulae; даже начальный участок Нижнедолевого бронха находится еще в этом слое. Для анализа образований, лежащих латерально от bronchus intermedius, лучше всего использовать рис. 297—301, сопоставив их с томограммами на глубине 1,5 см (рис. 301). Только при таком анализе можно понять, что тени впадающих в truncus superior v. pulmonalis ветви v. posterior и inferior также и в данном слое суммируются с тенью, огибающей bronchus intermedius частью арт. pulmonalis inferior. Вследствие ответвления арт. pulmonalis lobii medii тень легочной артерии на участке рядом с br. lobii medii интенсивнее. Уже здесь начинает выявляться truncus inferior v. pulmonalis. На левой стороне накладываются друг на



Рис. 331



друга тень дуги ствола легочной артерии и тень ветвей v. pulmonalis superior, а в области br. lingulae тени дорзовентрально идущих артерий с тенью вентрально расположенных венозных ветвей. Характерно то, что книзу от области lingula приходящие снаружи вены идут почти горизонтально к нижнему венозному стволу, а артерии идут сверху вниз в латеральном направлении, следуя ходу элементов бронхиальной системы.



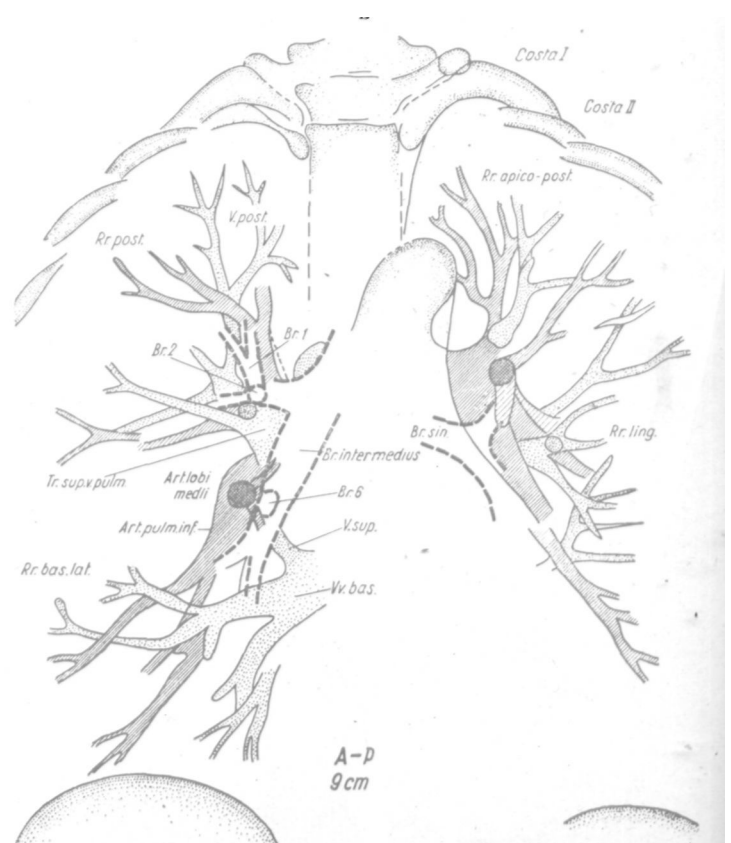
слоя. На правой стороне хорошо видна вогнутая, идущая в латеральном направлении дуга *v. posterior. V. inferior*, впадающую в *truncus superior v. pulmonalis*, можно отчетливо отграничить от контура *art. pulmonalis inferior*. Осевую тень дает *art. lobi medii*, которая сливается с тенью отходящей от дорзальной поверхности ствола легочной артерии *art. superior*. В плоскости слоя находится *bronchus lobi inferioris* со своими разветвлениями, хорошо видны также *rami basales laterales* легочной артерии и вены. Отчетливо идентифицируется также впадающая в нижний венозный ствол *v. superior*. На левой стороне только наружный край дуги аорты дает резкую тень, в то время как интенсивность тени *aorta descendens* повышается. Дуга артериального ствола и его направляющееся вниз колено хорошо видны рядом с нижнедолевым бронхом. Что касается сосудов, язычковой части верхней доли, то трудно установить, относятся ли они к артериальной или венозной системе. В отношении базальных ветвей действительно прайило, приведенное при описании предыдущего слоя.



Рис. 332

Слой на глубине 9 см

В плоскости слоя находится на обеих сторонах реберно-поперечный сустав I ребра, а на правой стороне реберно-позвоночный сустав II ребра. В области верхней доли видны отчасти апикальные, а отчасти задние ветви. Основные элементы бронхиальной системы в большей части располагаются впереди этого



Слой на глубине 8 см

В плоскости слоя на обеих сторонах виден ребернопоперечный сустав II ребра, а над ним поперечный отросток I грудного позвонка; главные образования в этом слое отсутствуют. На правой стороне хорошо видны *rami posteriores* верхней доли вместе со снабжающей верхушку нижней доли группой сосудов, в то время как на левой стороне эти элементы не так ярко выражены. В отношении правой базальной области действительно также правило, сформулированное нами при обсуждении левой стороны слоя на глубине 10 см, а именно, что артериальные ветви, сопровождая элементы бронхиальной системы, идут от средней линии диагонально, тогда как венозные ветви, направляясь вверх, скорее приближаются к горизонтальному направлению. На левой стороне видна на значительном протяжении *aorta descendens*; идентифицировать можно также ствол *bronchus superior* (6) как и часть *art. pulmonalis inferior*. Позади тени сердца появляются базальные сосуды.

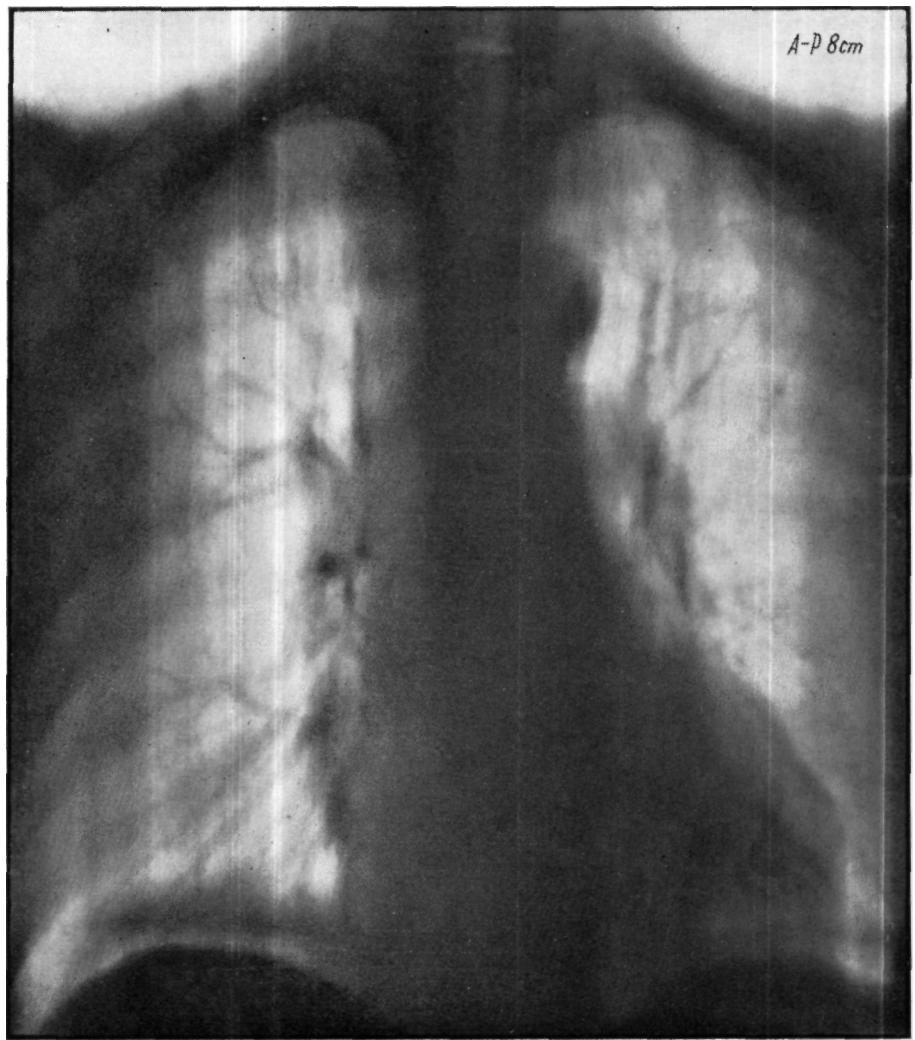
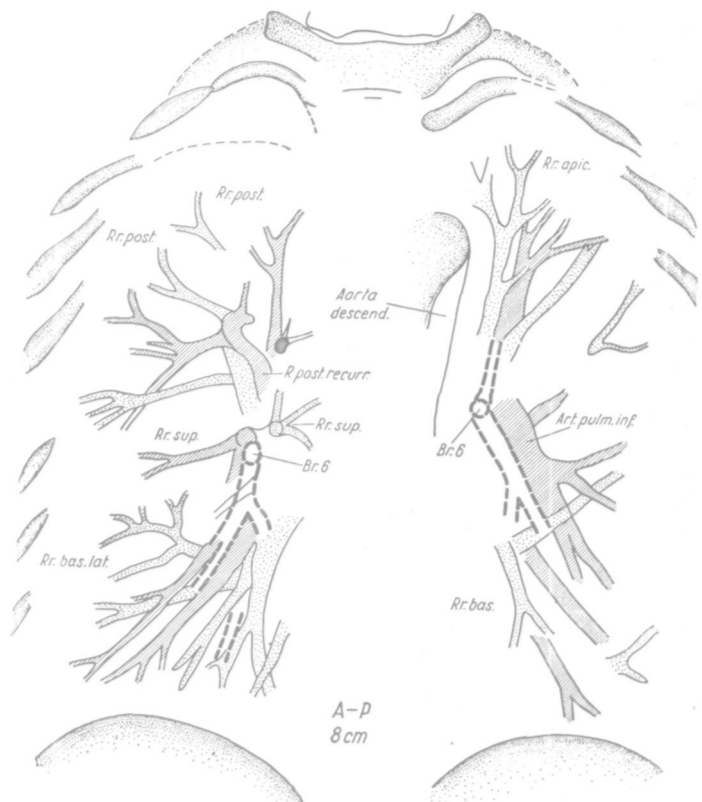
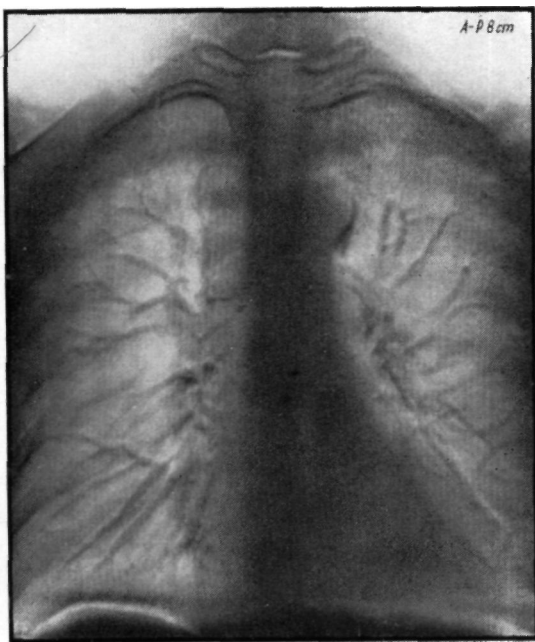


Рис. 333



ДВЕ ПОЛНЫЕ СЕРИИ ТОМОГРАММ

- I. Серия передне-задних томограмм (вся грудная клетка).
- II. Серия боковых томограмм в направлении слева-направо (правое легкое).
- III. Серия боковых томограмм в направлении справа-налево (левое легкое).

В дальнейшем мы приводим и анализируем две охватывающие всю грудную клетку серии слоев сагиттального и фронтального направлений. Снимки проводились при горизонтальном положении больного. Соответственно ходу лучей спереди-назад изготовлялись снимки отдельных слоев на разной глубине, считая от спины в сантиметрах. При горизонтальном положении физиологический лордоз менее выражен, чем при вертикальном. Поэтому главная плоскость бронхиальной системы при горизонтальном положении больного располагается ближе к плоскости пленки. Анализ наших серий проводился в вентро-дорзальном направлении.

При томографии продольная ось тела исследуемого лица располагалась параллельно плоскости движения рентгеновской трубки, так что отдельные тени — соответственно упомянутым принципам — немного удлинены. Это обстоятельство соответствует характеру изображенных образований, так как последние являются в основном трубчатыми и линейными образованиями, и поэтому они не так сильно деформируются при удлинении, чем при расширении, в случае изготовления снимков при движении рентгеновской трубки под прямым углом.

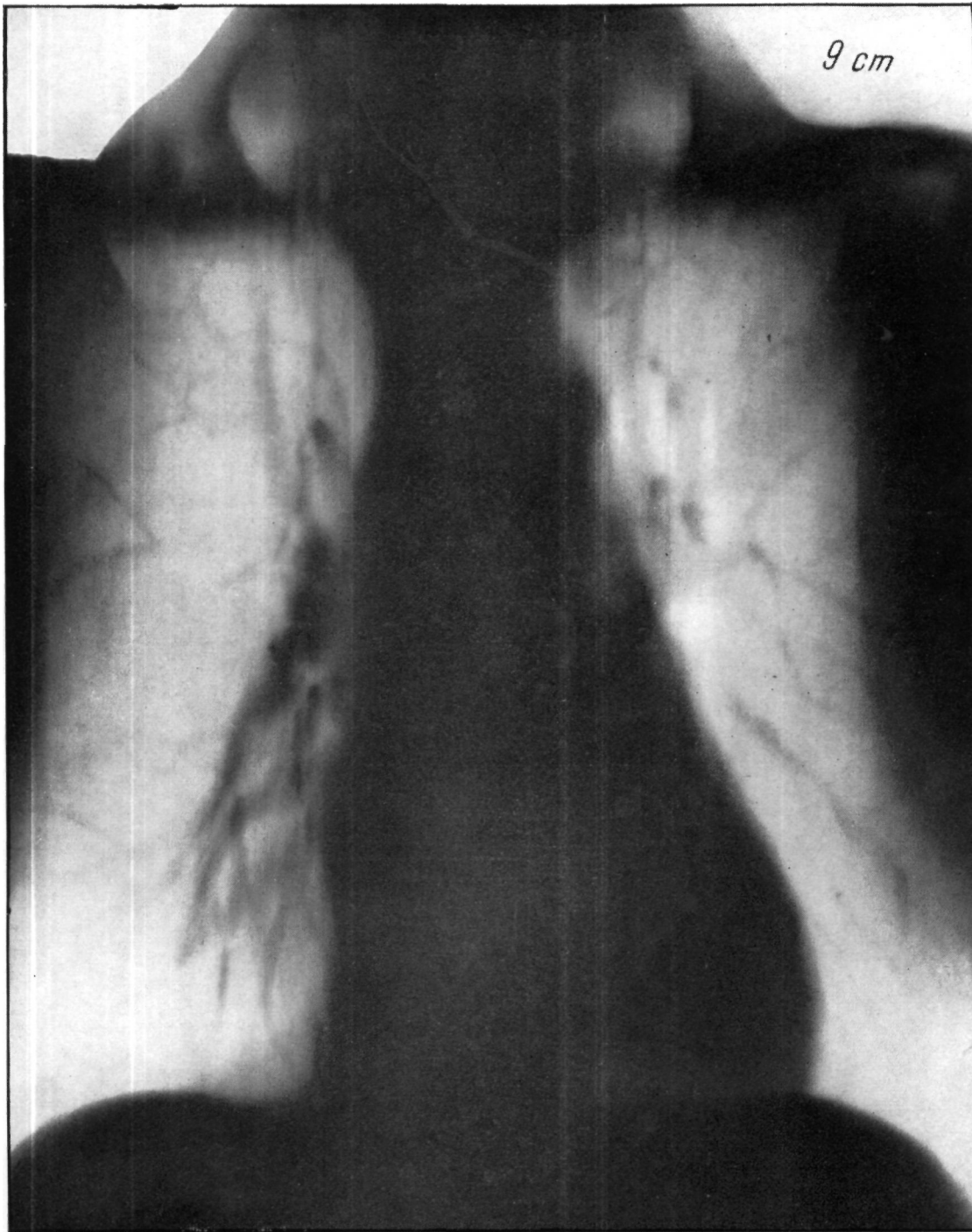
На схемах артерии заштрихованы, вены даны пунктиром, а бронхи нанесены только в виде контуров.

ПЕРВАЯ ПОЛНАЯ СЕРИЯ ТОМОГРАММ

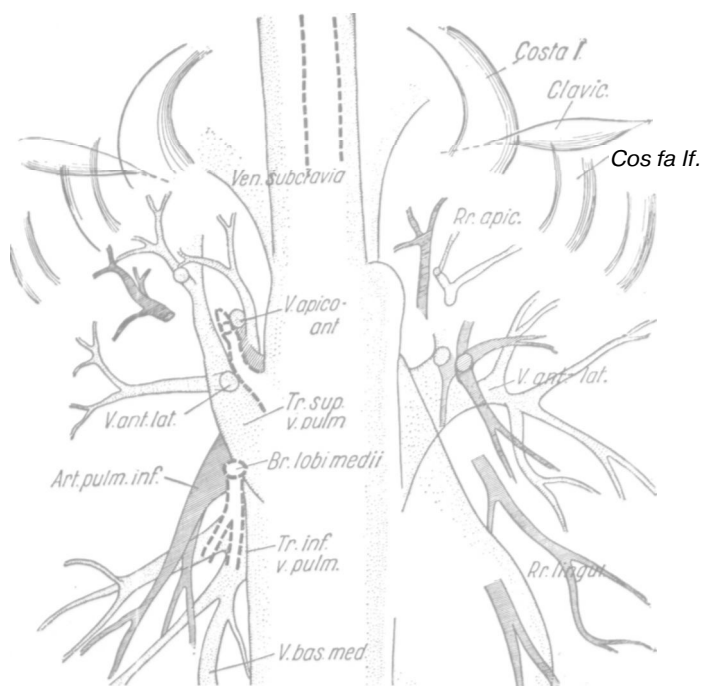
СЕРИЯ ПЕРЕДНЕ-ЗАДНИХ ТОМОГРАММ ВСЕЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

На глубине	9 см	от спинной	поверхности
«	8 см	«	«
«	7 см	«	«
«	6 см	«	«
«	5 см	«	«

Необходимо отметить, что среди серий томограмм это единственная полная серия, изготовленная на плоскости ворот легкого. Естественно, что это лучше всего выявляется в срединных слоях, на глубине 7,6 см.



Слой 1
(Расстояние от спины
9 см)



Анализ серии приводим сперва от слоя глубины 9 см, ибо это самая передняя картина, на которой уже показываются распознаваемые анатомические тени. От костного остова грудной клетки видны на обеих сторонах веретенообразная тень ключицы и тени самых передних частей трех первых ребер. В качестве самого переднего образования верхнего отверстия грудной клетки появляется одна часть трахеи. В верхнем средостении видна на обеих сторонах наружная тень подключичных вен. На левой стороне луковица аорты уже не находится в слое, но она просвечивается благодаря интенсивности своей тени. На картине господствуют самые поверхностные образования ворот легкого — верхние стволы вен. Однако, именно ввиду вышеупомянутой установки в плоскости ворот легкого появляется на правой стороне также нижний венозный ствол. Из поведения бронхов больше всего можно заключить, что речь идет на самом деле о поверхностном слое, ибо от бронхов появляются лишь маленькие части их, так напр. одна ветвь верхушечного бронха, отходящего от правого верхнедолевого бронха и разрез ствола бронха средней доли, ответвляющегося у конца промежуточного бронха. На левой стороне образования показывают еще меньшей связи чем на правой. На картине господствует верхний венозный ствол.

Слой 2

(Расстояние от спины 8 см)

На глубине 8 см из составных частей костного остова грудной клетки появляются тени тел позвонка (Т I—II), более дорзальные части дуг первой и второй ребер. Трахея и здесь видна только частично, но среди теней ограничивающих снаружи верхнее средостение весьма хорошо вычерчивается дуга левой подключичной артерии вместе с луковицей аорты.

От бронхиальной системы уже появляются бронхи правой и левой верхней долей с их разветвлениями. На правой стороне видна нижняя часть промежуточного бронха, а затем отходящий от последнего бронх средней доли и под ним ствол бронха нижней доли. Базальный бронх средней доли редко так хорошо выделяется. На левой стороне хорошо вычерчивается левый главный бронх со своими разветвлениями на бронхи верхней и нижней долей и наглядно виден ствол бронха лингулы.

Разветвления бронхов левой верхней доли появляются лишь расплывчато между артериями и венами. Что же касается ветвей легочной артерии, то на правой стороне господствует на картине медиально от бронха (верхушечного бронха) снабжающая верхнюю долю передняя верхушечная ветвь легочной артерии. Ствол нижней легочной вены, хотя и слагается с тенью верхнего венозного ствола, но его можно идентифицировать по его ходу. На левой стороне появляется едущий верхом на стволе левого бронха левая легочная артерия с отходящими от нее верхушечными задними ветвями. В области лингулы распознаваемы лишь сегментарные ветви. От венозной системы еще можно обнаружить образования верхнего венозного ствола, среди которых хорошо видна нижняя ветвь задней нижней вены; позади верхушечных сосудов отходит от задней ветви мощный ствол, исчезающий в дорзальном направлении. Под бронхом средней доли видна вена средней доли, впадающая в верхний венозный ствол.

Хорошо распознаваемы базальные ветви нижнего венозного ствола, которые перекрещивают образования проходящей в каудальном направлении легочной артерии и нижнего бронха. На левой стороне в области верхней доли некоторые расплывчатые сегментарные ветви представляют венозную систему, однако, под стволом лингулы хорошо распознаваема по характерному ходу передняя латеральная вена. Левый венозный ствол покрыт сердечной тенью и невиден.

В этом слое бросается в глаза красиво вычерченная околопозвоночная часть диафрагмы.

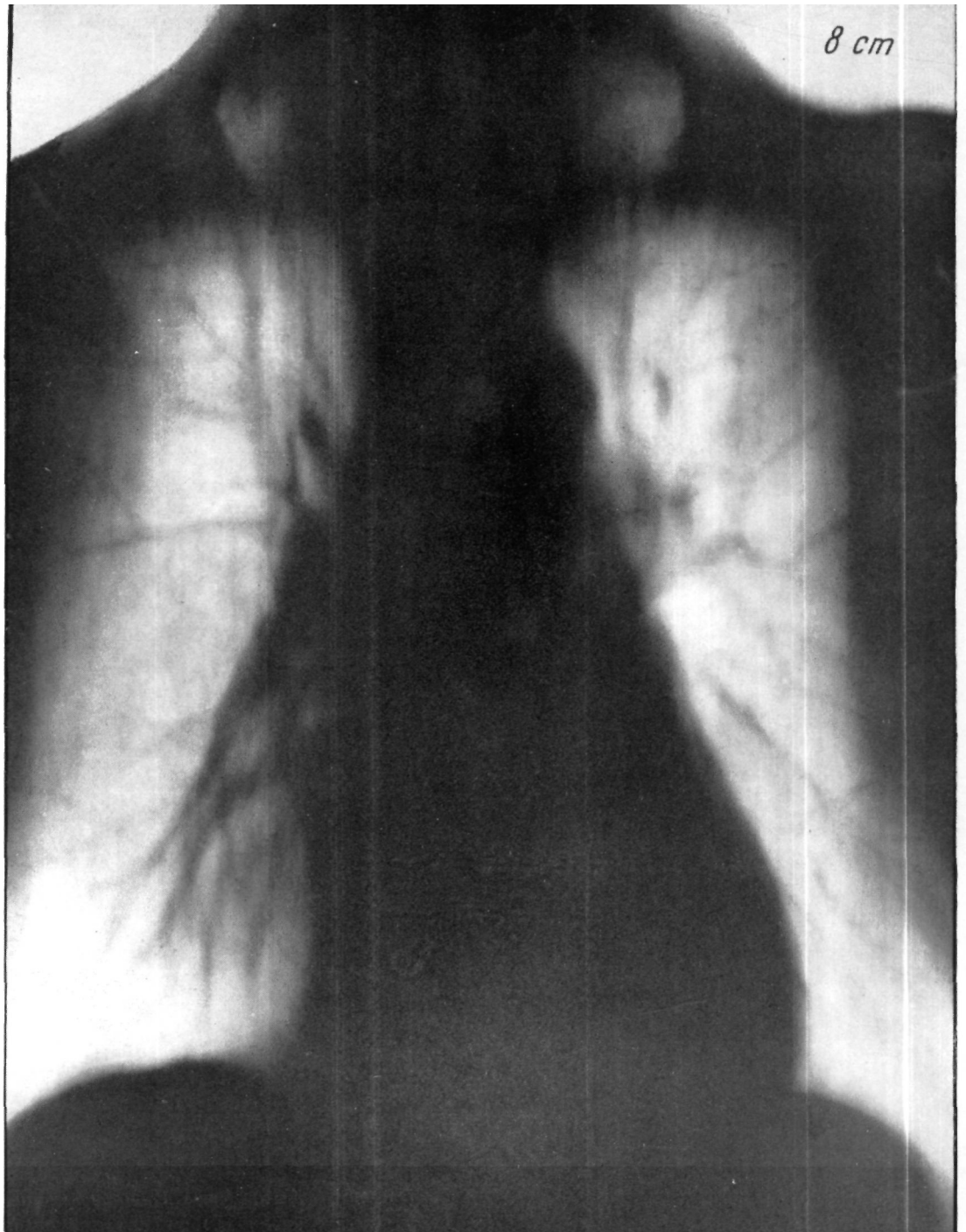


Рис. 335

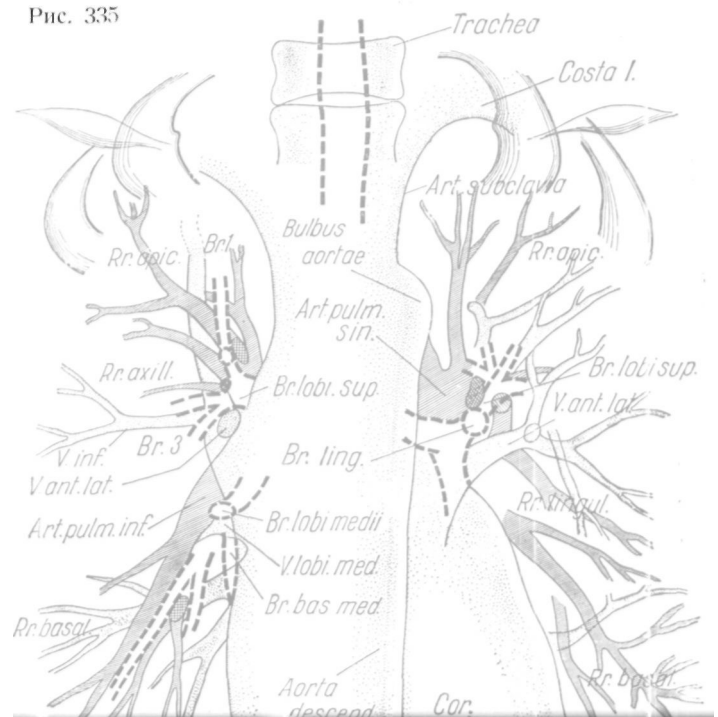




Рис. 336

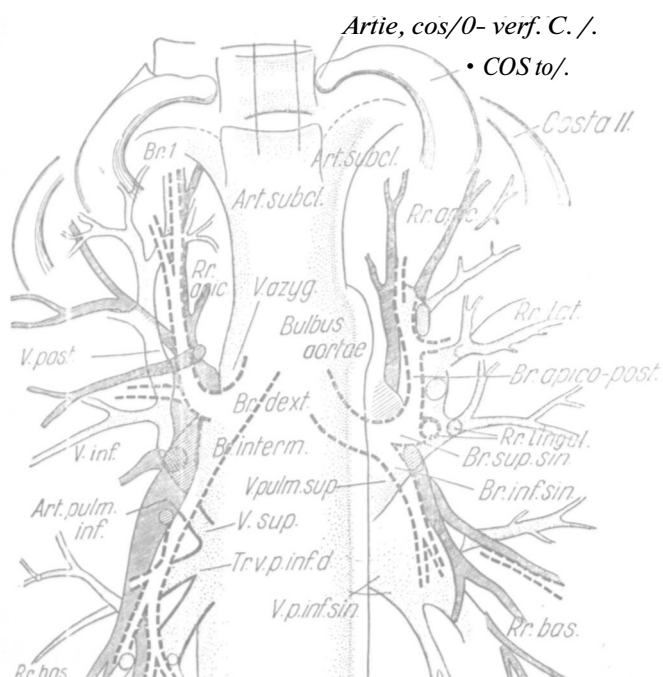
Слой 3

(Расстояние от спины
7 см)

На томограмме, полученной от слоя глубины 7 см виден реберно-позвоночный сустав первого ребра, а также шейка и задняя дуга последнего. Среди образований верхнего средостения, например, подключичная артерия, уже не закапчивает свою характерную дугу. На этом слое можно проследить на всем протяжении луковицу аорты и наружный край нисходящей аорты. Видна, как сказать, вся бронхиальная система, однако, на последующем слое она нагляднее вычерчивается, ибо плоскость ворот легкого лучше всего удалось изобразить на

слое глубины 6 см. На слое глубины 7 см мы обращаем внимание на хорошо вычерчивающиеся по обеим сторонам верхушечные бронхи, далее на левой стороне на разветвления главного бронха на бронхи нижней и верхней долей, далее следует еще упомянуть хорошо выделяющийся просвет лингулы. На правой стороне с ангиографической интенсивностью почти всецело вычерчивается система легочной артерии. До конца можно проследить верхнюю легочную, как и нижнюю легочную артерии. На левой, стороне картина менее наглядна.

При рассмотрении легочных вен следует обратить внимание, особенно на мощную заднюю вену, которая весьма наглядно выделяется в этой серии. Она собирает кровь на границе верхушечного и заднего сегментов и впадает в верхний венозный ствол. Весьма характерна вогнутая дуга ее. В следующем слое картина еще более ясная. На слое глубины 7 см нижний венозный ствол появляется с его хорошо отделяющимися главным ветвями, и великолепно распознаваема также отходящая от верхушки задней доли верхняя вена. На левой стороне хорошо отождествляемы на этом слое и верхние венозные стволы, вместе с их разветвлениями. Весьма своеобразно, что непарная вена впервые видна в этом слое.



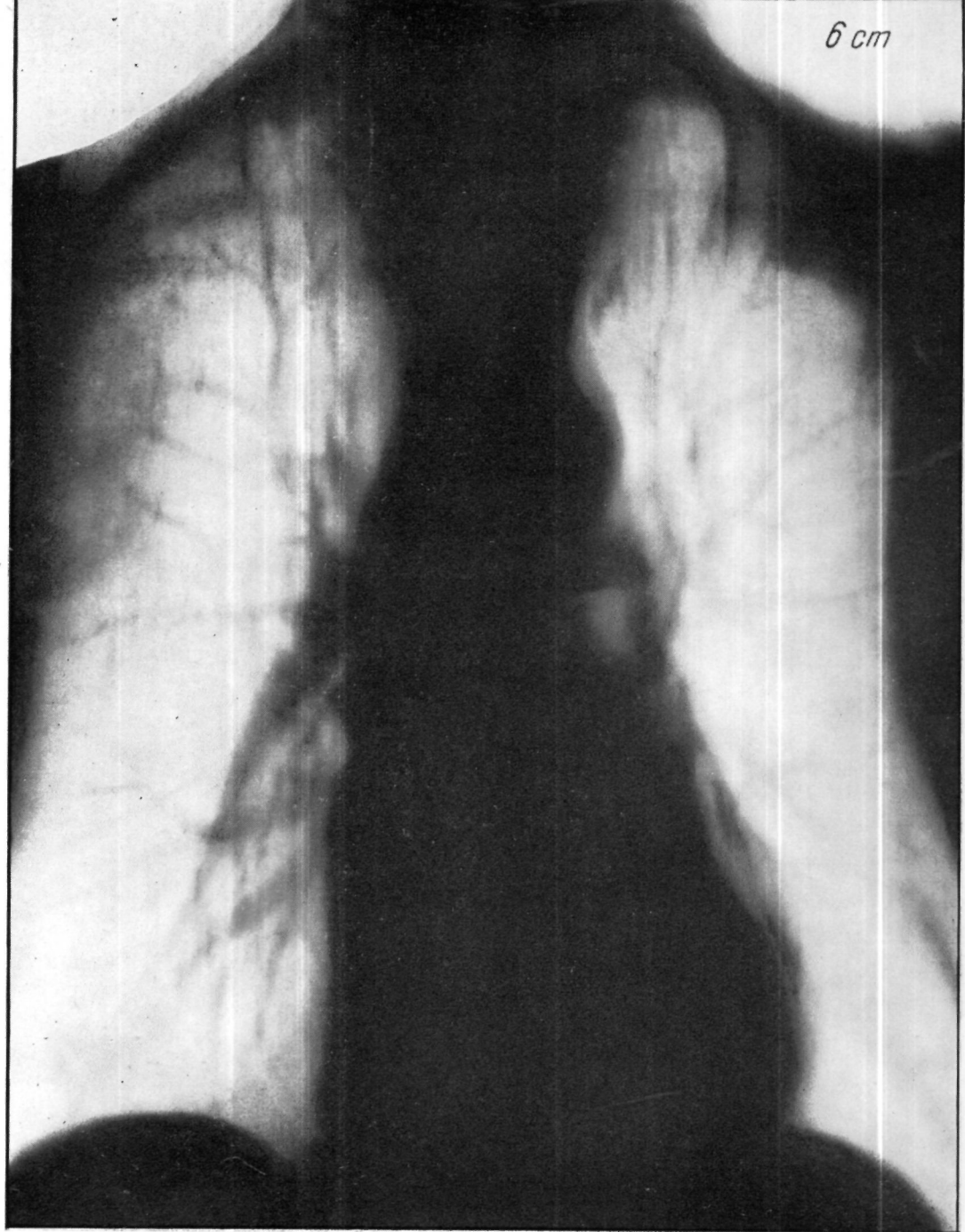


Рис. 337

(Расстояние от спины 6 см)

Снимком слоя глубины 6 см мы дошли к самому богатому образованиями слою данной серии. В нем находятся реберно-поперечный сустав первого ребра и ребернопозвоночный сустав второго ребра. Как уже было сказано при описании предыдущего слоя, бронхиальная система находится почти всецело в слое. Поскольку мы в данном слое подходим скорее к задней стенке бронхиальной системы, то впервые на обеих сторонах появляется бронх верхушки задней доли (оронх б). Система легочной артерии в этом слое также всецело представлена и хорошо распознаваема и на левой стороне. Однако, особая ценность этого слоя заключается в том, что на нем видна почти полная картина правой венозной системы в таком изображении, какое даже левограммой трудно получить. Бросается в глаза уже упомянутая дужка задняя вена, которая почти полностью доминирует над всей областью верхней доли, а также хорошо дифференцированные ветви нижнего венозного ствола, среди которых верхнюю вену можно далеко проследить. Венозная сеть весьма богата и на левой стороне, но она не проследима в такой связности, как на правой стороне.

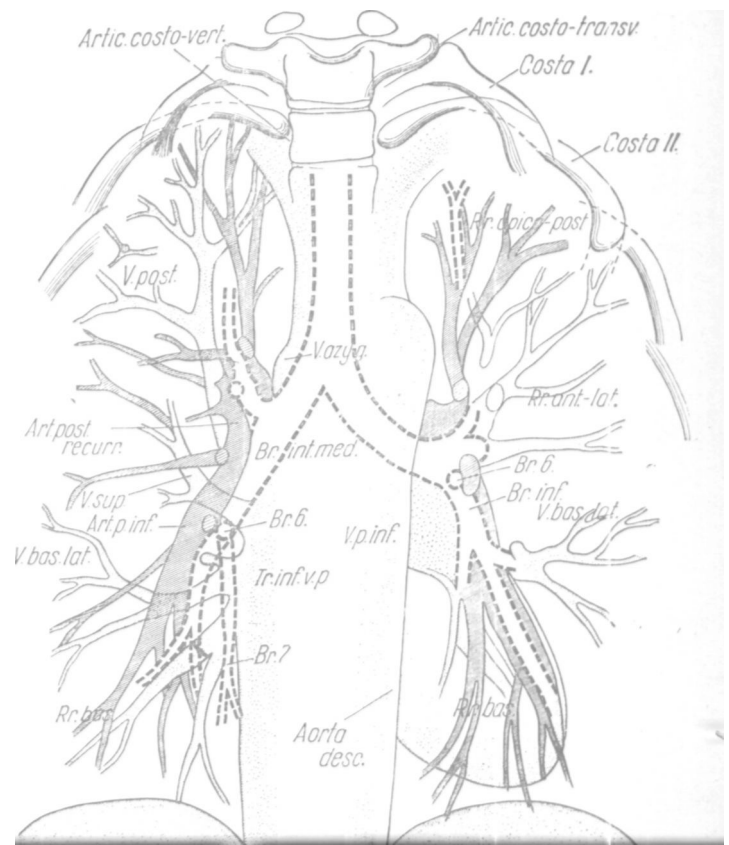
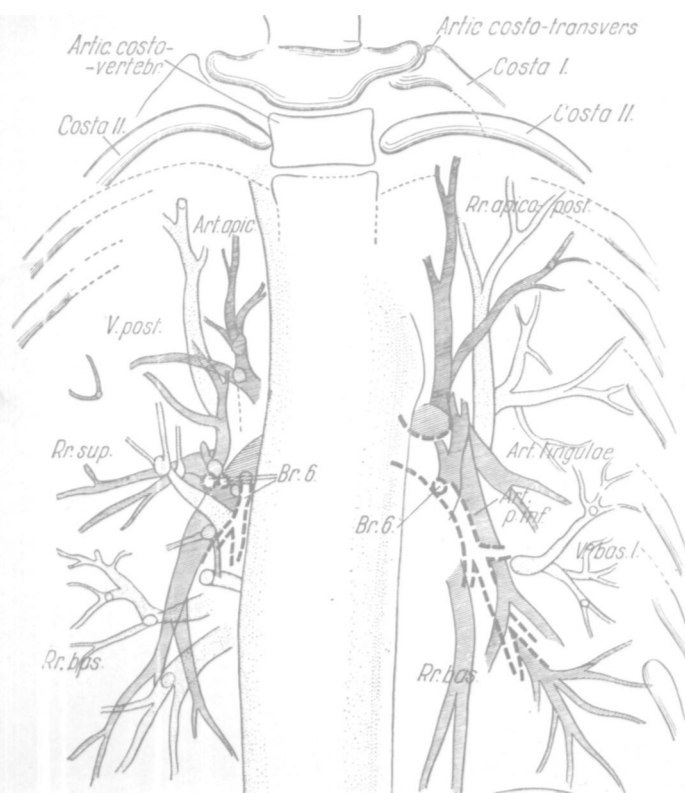




Рис. 338



Слой 5

(Расстояние от спины 5 см)

Последний слой заснят сзади на глубине 5 см, и на нем также просвечивается ребернопоперечный сустав первого ребра, однако, ребернопозвоночный сустав второго и третьего ребер выделяются расплывчато. Следовательно, речь безусловно идет о более дорзальном слое, чем предыдущий, и это легко можно установить также и на основании других образований. От бронхиальной системы появляются лишь отдельные разветвления верхнего бронха (6). Распознаваемы нижние образования ствола легочной артерии, впрочем в слое обнаруживаются безвезивно лишь третичные и четвертичные ветви как артериальной, так и венозной систем, значит, за плоскостью ворот легкого не обнаруживается связанного образования стволов.

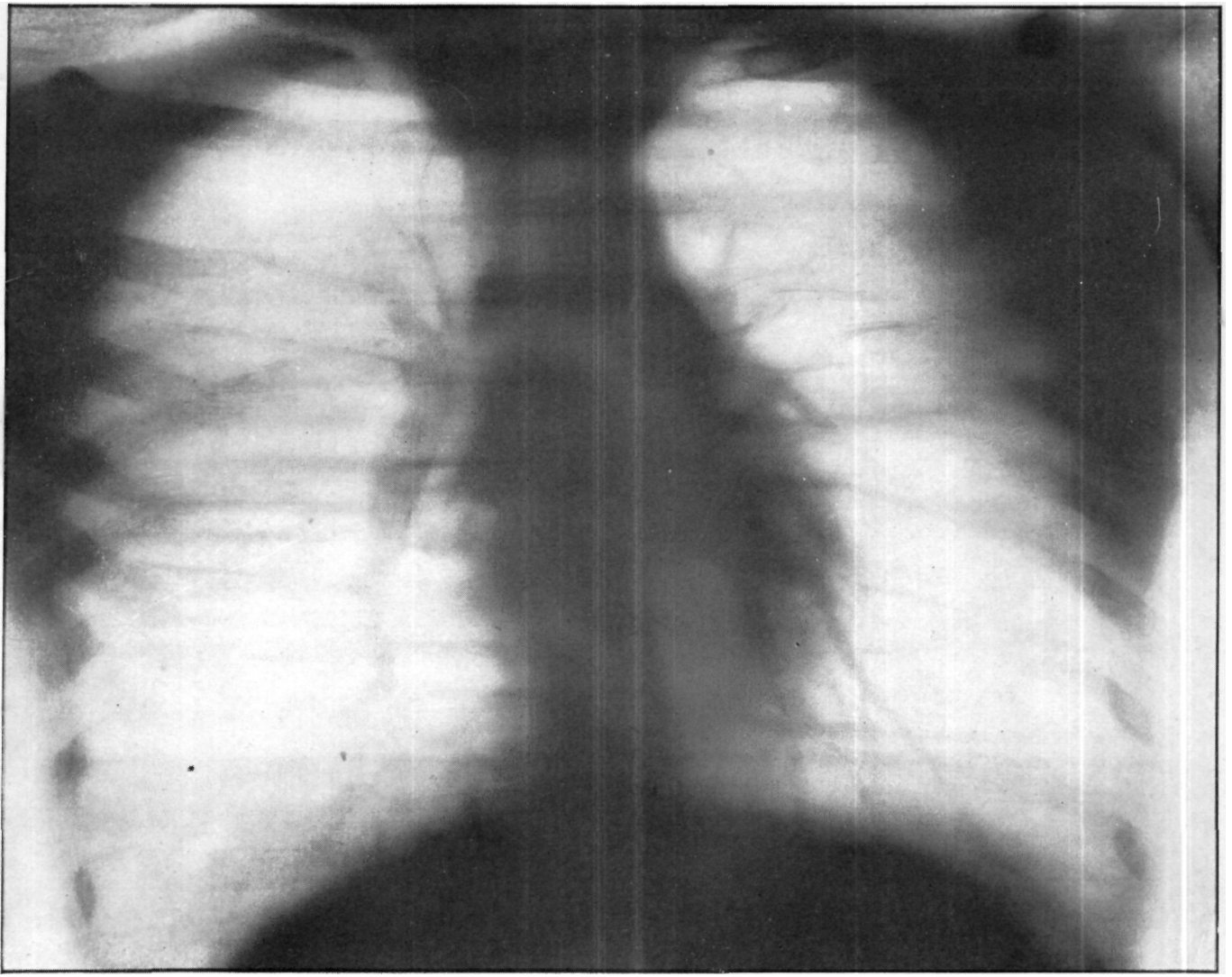


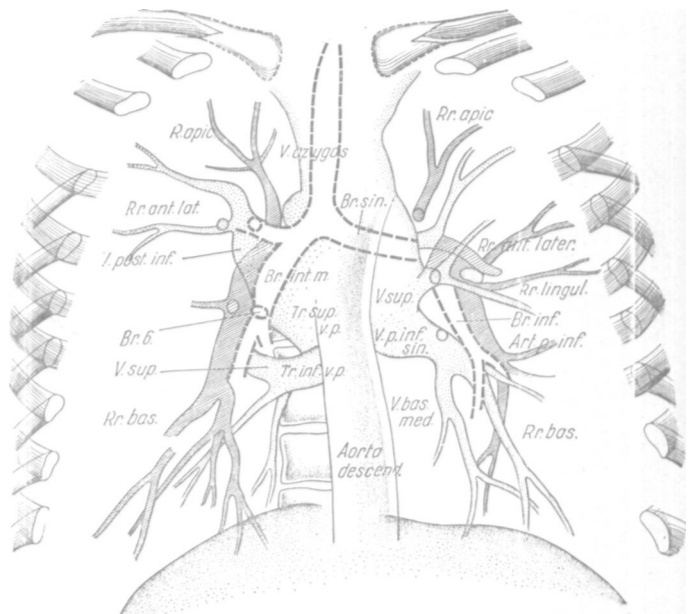
Рис. 339

Томографический снимок, изготовленный в плоскости ворот легкого

Для курьеза мы приводим томографический снимок, изготовленный в плоскости порот легкого, но так, чтобы ось тела располагалась вертикально плоскости перемещения рентгеновской трубки. Бросается в глаза, что в данном случае искажение слоя не удлиняет, а расширяет образования грудной клетки, и поэтому получается весьма коренастая картина. Ценность данной методики состоит в том, что образования, находящиеся «за» позадисердечным нолем появляются на снимке. Прекрасно распознаваемы нижние спинные тела позвонка, хотя они не находятся в слое, и от них резко отделяется нисходящая аорта.

Однако, самое большое значение с точки зрения рентгеноанатомии плоскости ворот легкого имеет то обстоятельство, что верхних и нижних венозных стволов нигде не видно в такой совершенной, почти анатомически осязаемой форме. Остальные образования ворот легкого также все распознаваемы, хотя в немного необыкновенно искаженной форме.

Данную методику рекомендуется применять в тех случаях, если в области нозадисердечного поля следует искать какое-либо скрытое изменение.



ХАРАКТЕРНАЯ ПЛОСКОСТЬ ВОРОТ ЛЕГКОГО

В заключение рассмотрения нашей серии томограмм мы приводим снимок «характерной», или так называемой «бронхиальной плоскости» ворот легкого, содержащий почти все упомянутые ранее образования. Мы повторно не перечисляем их, а указываем лишь на то, что снимок слоя, плоскость которого совпадает с плоскостью ворот легкого, дает значительно больше сведений, необходимых для диагноза, чем обычные томограммы (рис. 340).

При рассмотрении томограммы плоскости ворот легкого сразу бросается в глаза, что бронхи и сосуды видны не на разрезе, а полностью. Картина очень напоминает ангиокардиограмму грудной клетки, так как видно много образований и теней сосудов. Приведенный снимок служит лишним доказательством того, что наиболее важные бронхи и сосуды располагаются в такой узкой зоне, что они почти целиком попадают на томограмму соответственно выбранной плоскости.

Практически получить томограмму плоскости ворот легкого весьма просто. Плоскость пленки следует поставить параллельно плоскости ворот легкого. При горизонтальном положении больного для этого достаточно положить под крестец больного подушки с песком, так чтобы трахея и тела I и II поясничных позвонков оказались в горизонтальной плоскости (рис. 374). При вертикальном положении или при положении сидя больному предлагают наклониться в дорзальном направлении; при этом плоскость пленки оказывается параллельно плоскости ворот легкого. При такой установке необходимо, чтобы проводимая каудально от трахеи вертикальная линия (отвес), падала в направлении тел I и II поясничных позвонков.

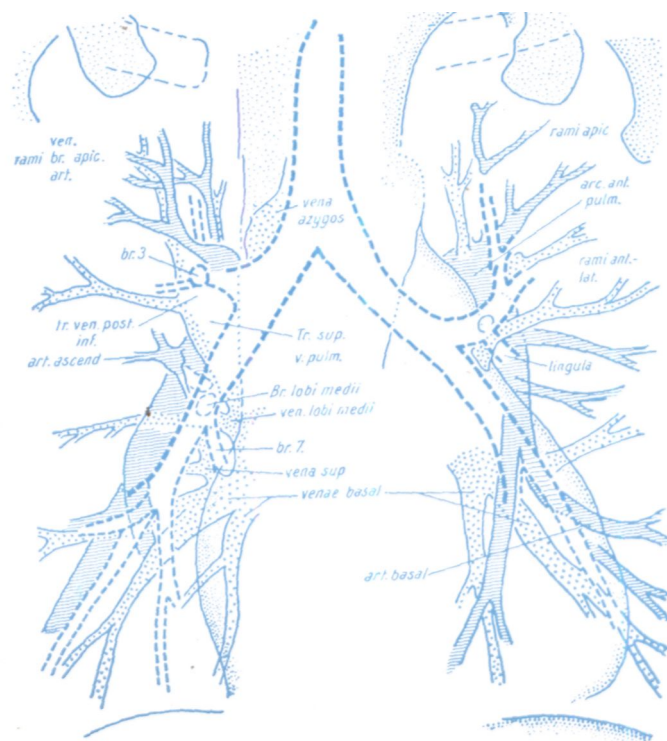
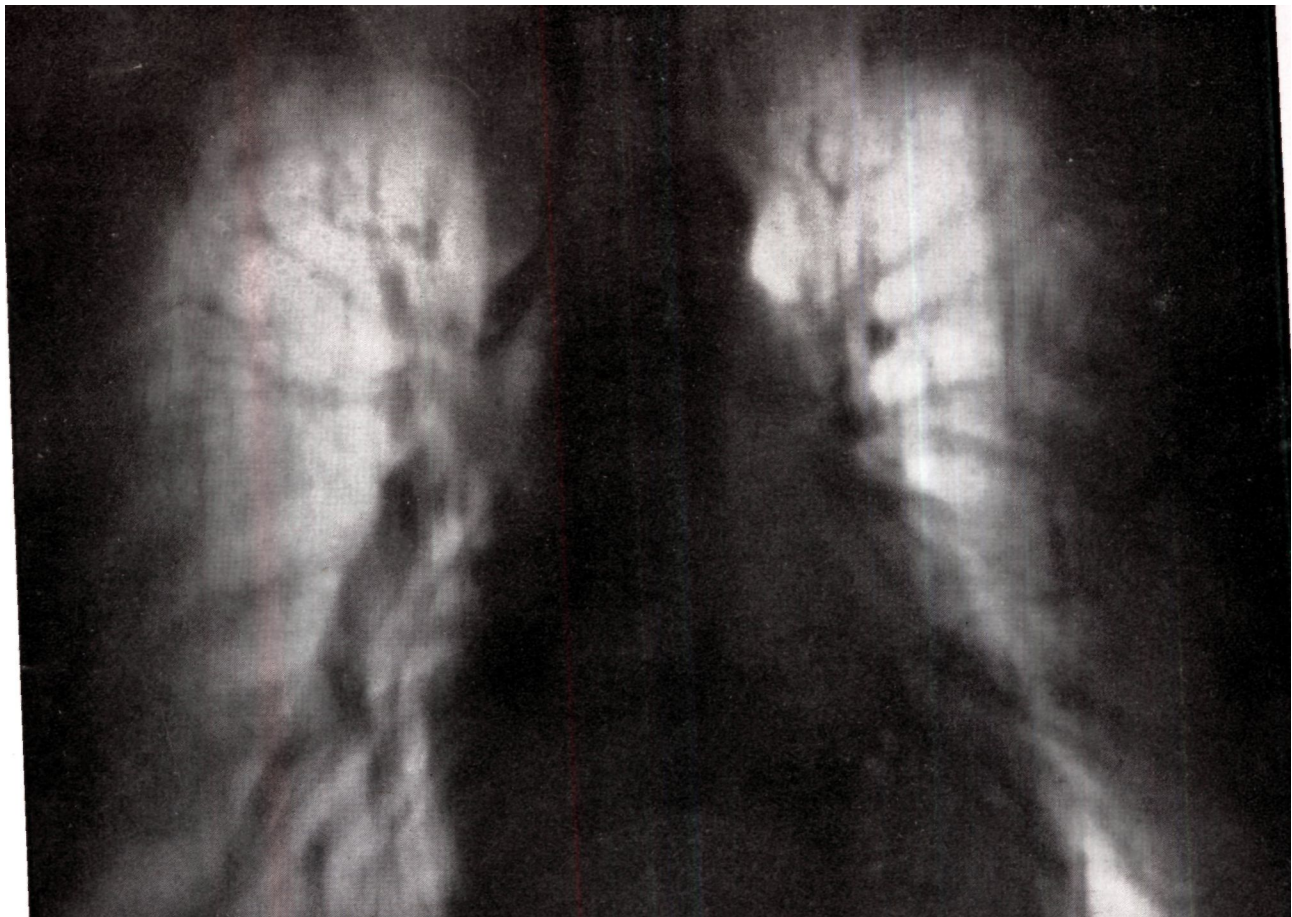


Рис. 340



Рис. 341а. Передне-задняя томограмма среза, проходящего в плоскости ворот легкого. Ход бронхов, артерий и вен удастся проследить до мелких разветвлений. Рекомендуется сравнить эти тонкие, длинные бронхи и сосуды с бронхами и сосудами, изображенными на рис. 343.



Рис. 341б

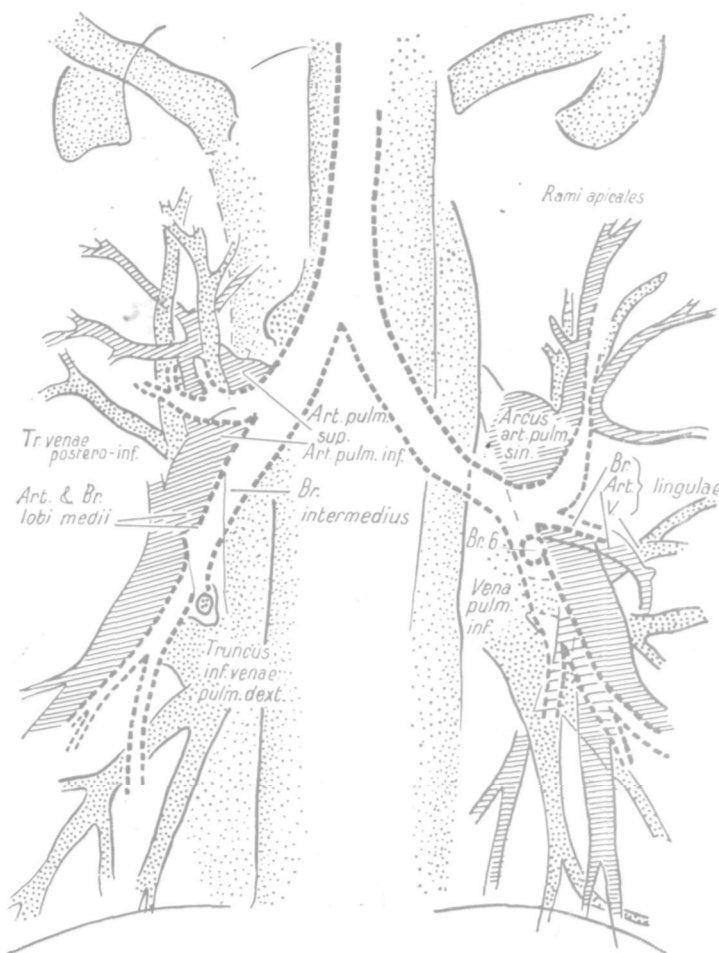
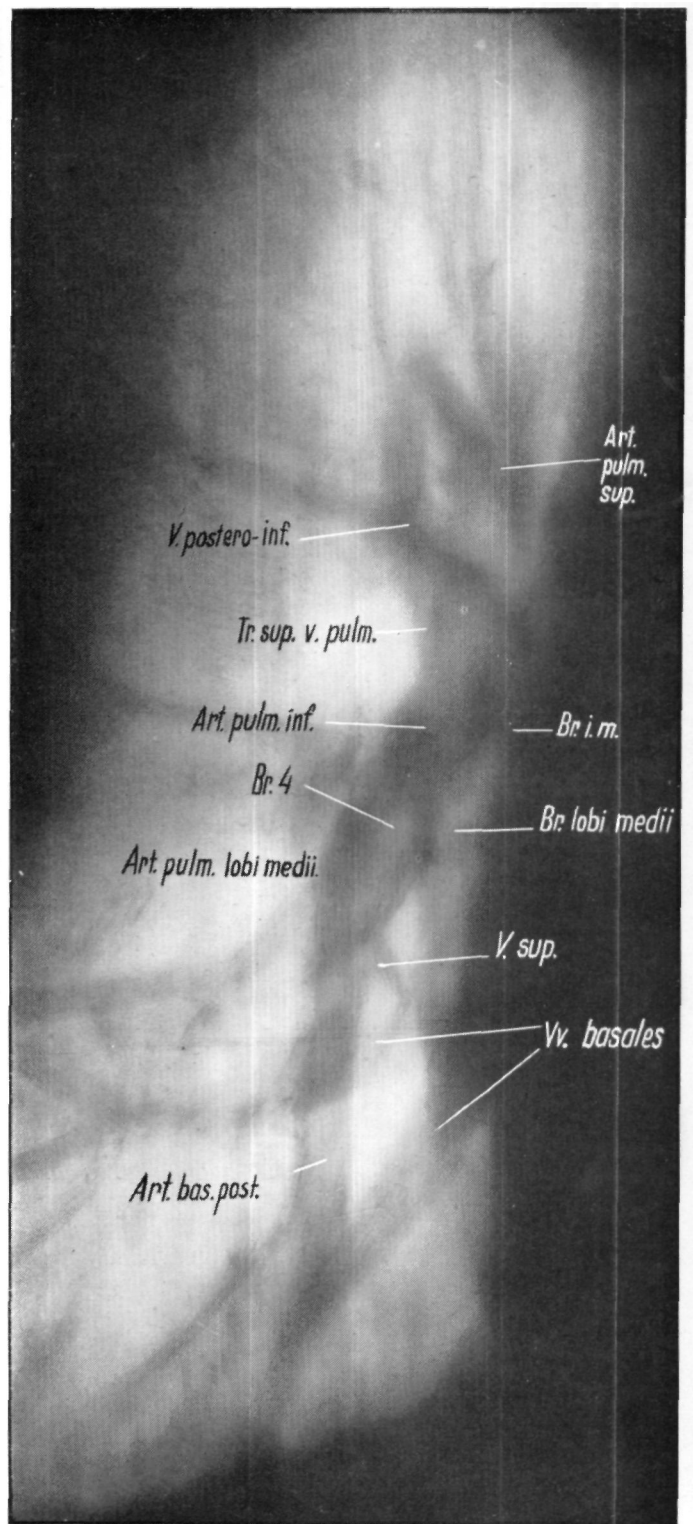


Рис. 341в

Рис. 342. Томограмма среза, проходящего и плоскости ворот правого легкого. Имеющую форму рога *v. postero-inferior* и правую *art. pulm. inf.* удастся проследить до диафрагмы. Ясно видны бронх и сосуды *segmentum laterale* (4), а также ветви нижнего венозного ствола, видны также идущие от верхушки нижней доли *v. sup.* и образовавшиеся из двух ветвей *vv. basales*.

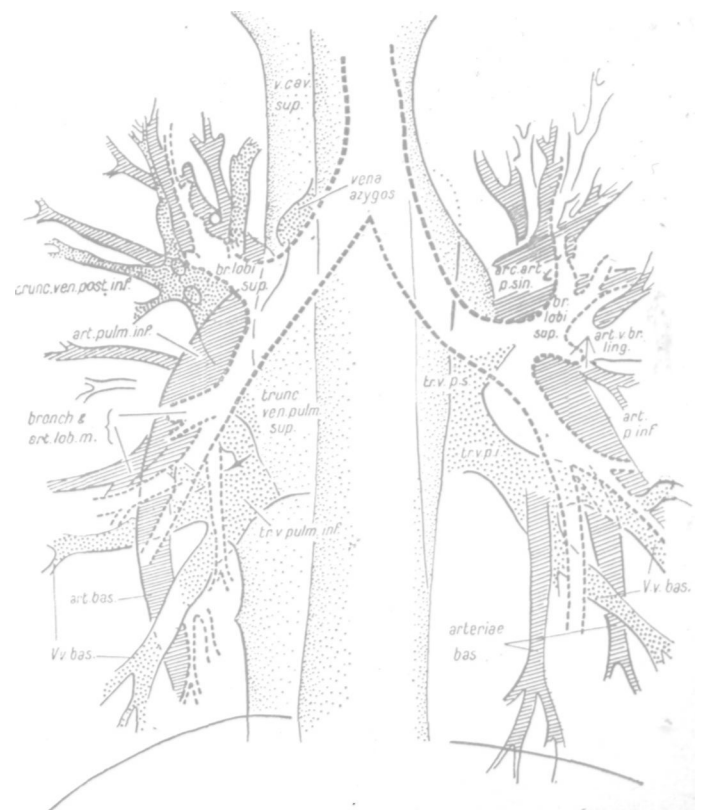
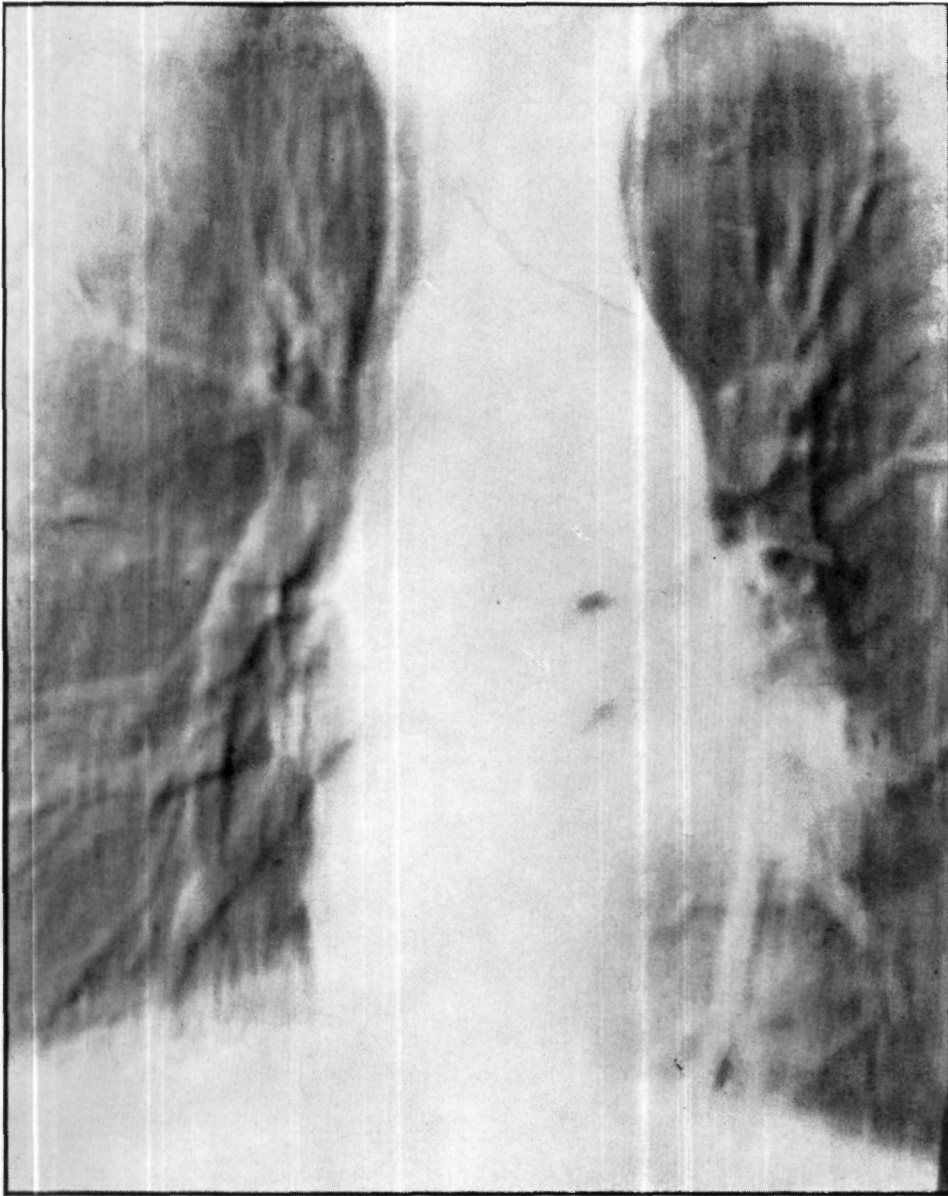


Рис. 343. Рельфная копия передне-задней томограммы среза, проходящего в плоскости ворот легкого. На обеих сторонах видны аа. pulm. inf. толщиной в палец, как и оазальные стволы vv. pulm. Левая v. pulm. inf. хорошо видна, несмотря на то, что она отчасти покрывается тенью сердца.

II

СЕРИЯ БОКОВЫХ ТОМОГРАММ
(СЛЕВА-НАПРАВО)

СЕРИЯ ТОМОГРАММ ПРАВОГО ЛЕГКОГО

Расстояние от правой грудной стенки. . . . .	.7	см
« « « « « . . . . .	.8	см
« « « « « . . . . .	.8,5	см
« « « * « . . . . .	.9	см
« « « « « . . . . .	.9	см

(Характерная плоскость ворот легкого)

Расстояние от правой грудной стенки.	9,5	см
<< « « « « «	9,5	см

(Характерная плоскость ворот легкого)

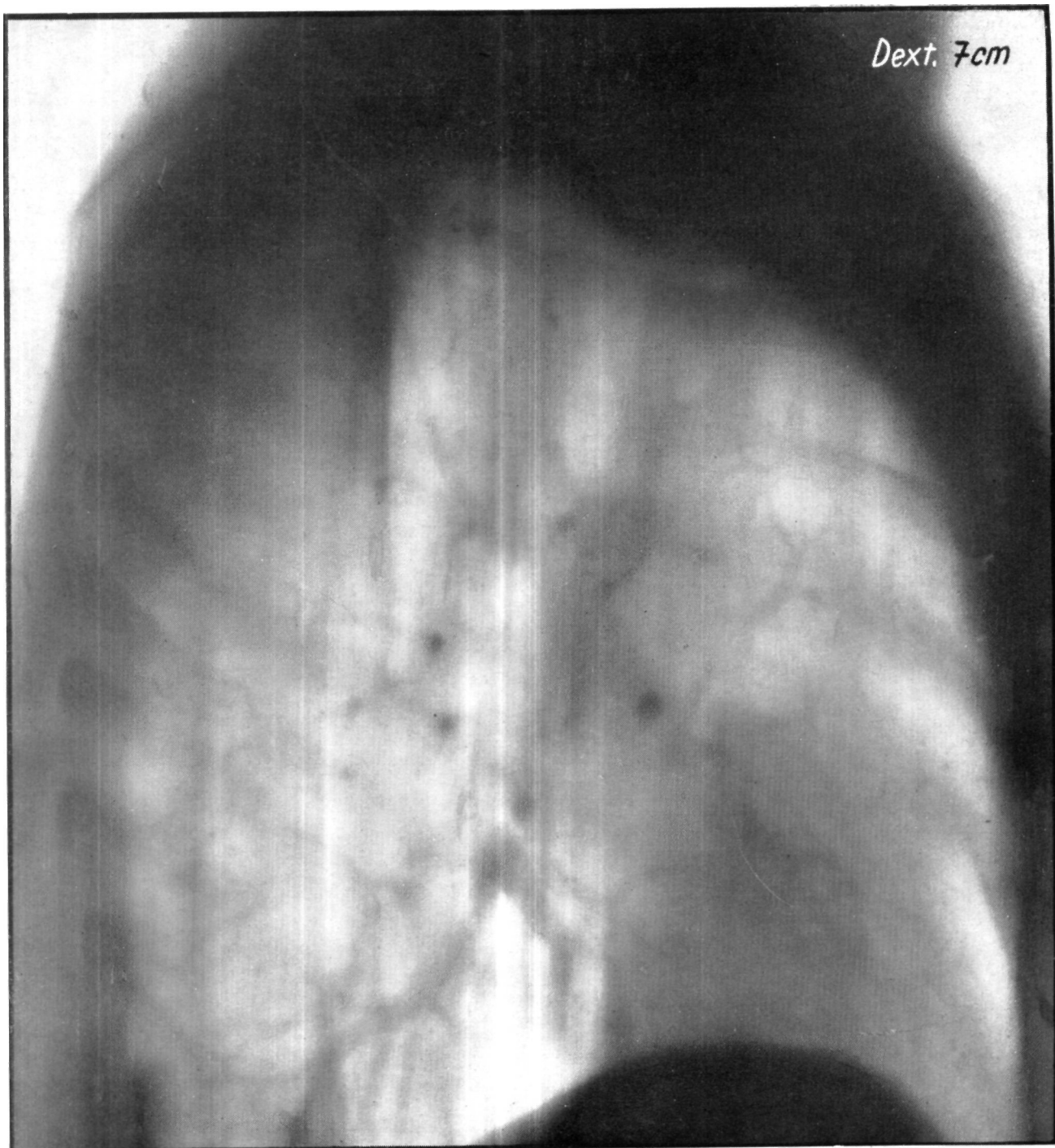


Рис. 344

Серия боковых томограмм

Снимки принадлежат тому же исследуемому лицу ; они изготовлялись в обычном боковом положении при глубоком вдохе. В томограммах на глубине 5 или 6 см находятся осевые проекции очень многих сосудов с многими разветвлениями по типу трифуркации, однако описание этих томограмм излишне, так как они содержат лишь небольшое число образований.

На нашем первом снимке, представляющем слой на глубине 7 см от грудной стенки, калибр осевых проекций кровеносных сосудов увеличен, и они направлены немного диагонально. Большинство сосудов располагается в зоне, соответствующей «плоскости ворот легкого». В области так называемых концевых разветвлений находятся продольно идущие ветви, а также несколько осевых проекций ветвей.

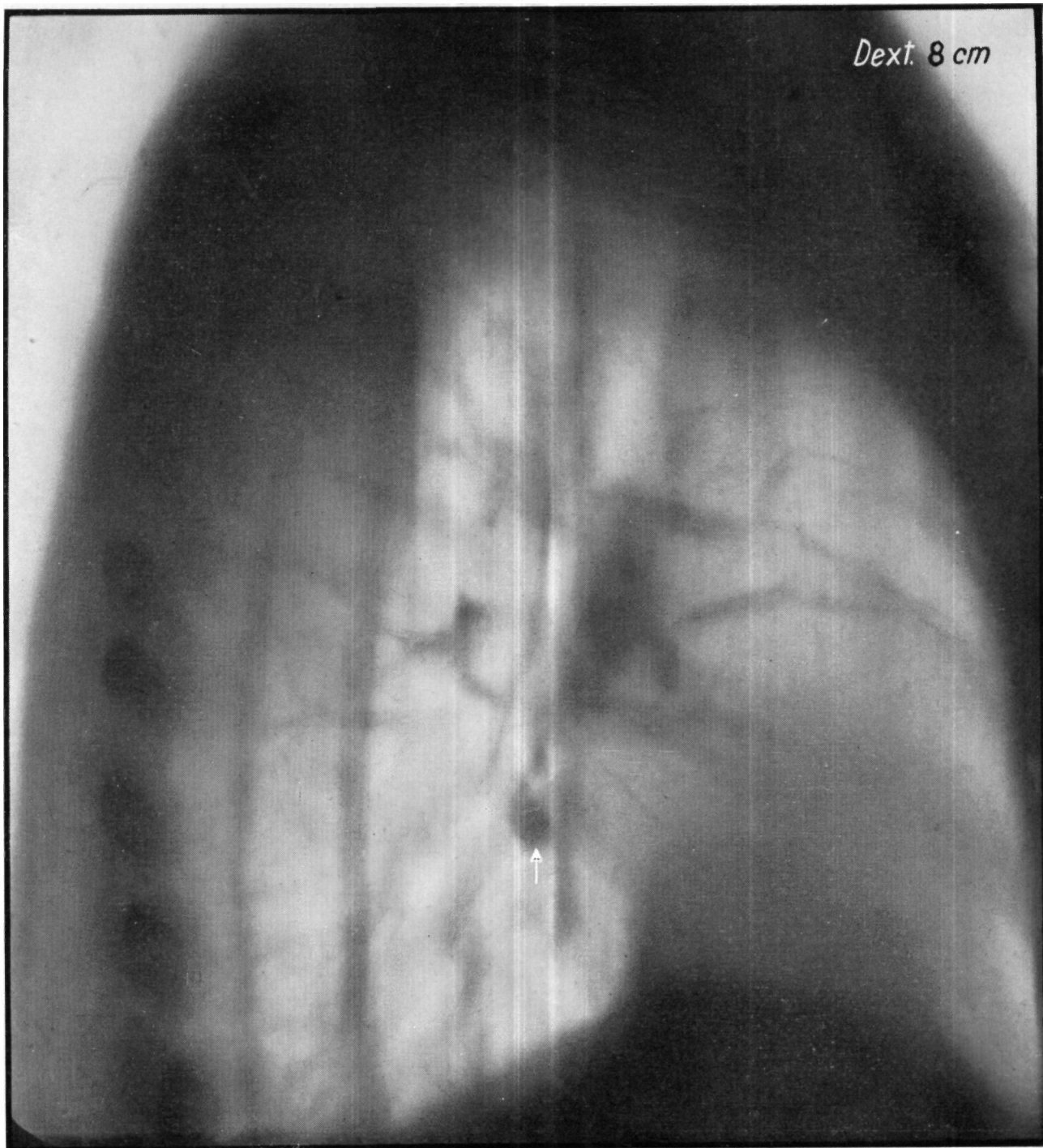


Рис. 345

Томограмма на глубине 8 см гораздо богаче образованиями ; здесь тоже представлены только бронхи и сосуды небольшого калибра. В базальной области в слое появляется правый нижнедолевой бронх. Книзу от разветвления bronchus basalis

anterior (8) почти горизонтально идет v. basalis anterior; она видна на снимке в форме округлой тени. Эта тень является постоянным элементом боковых томограмм. (|)

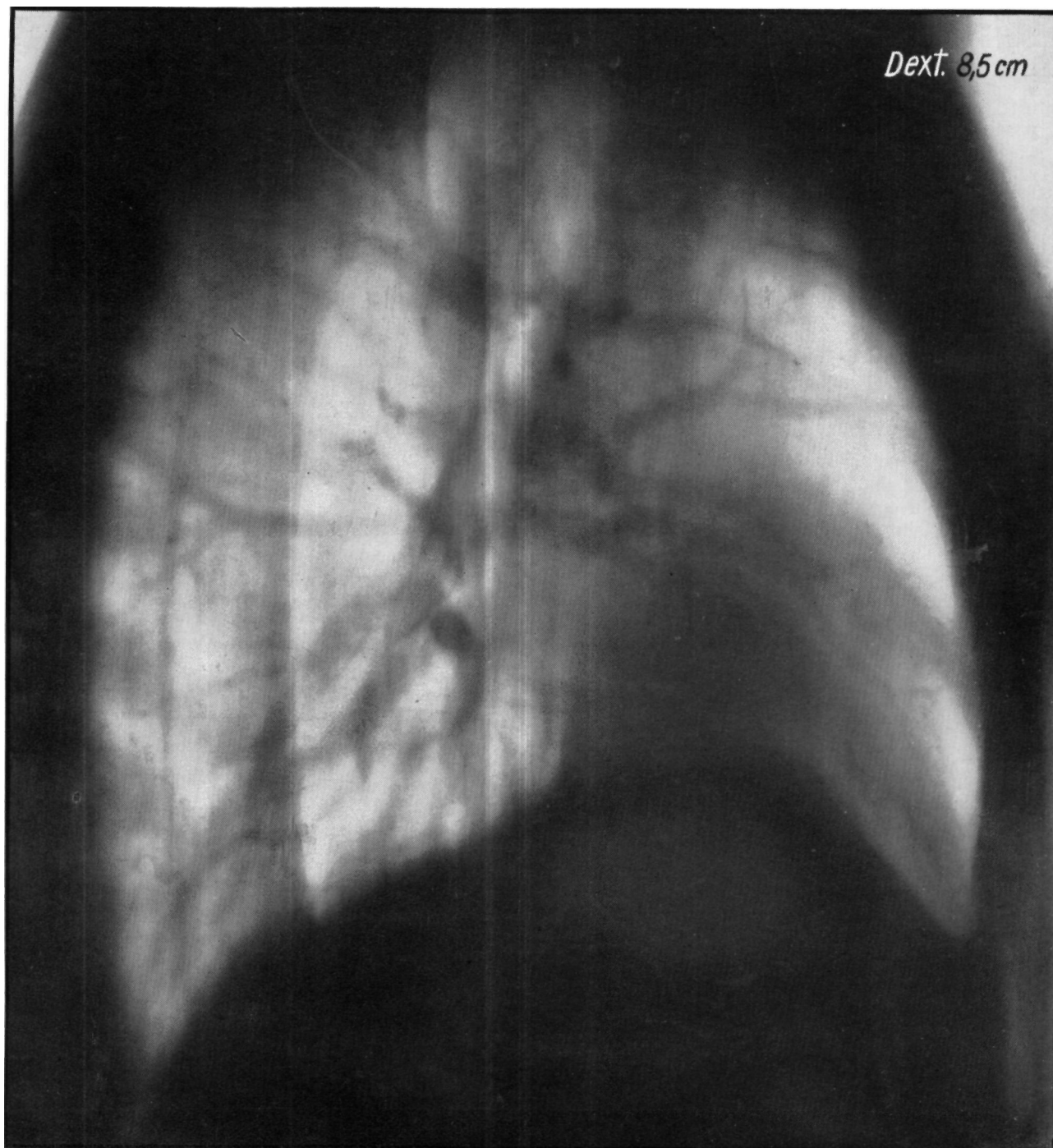


Рис. 346

В слое на глубине 8,5 см уже лежат главные образования. Распознать можно идущий в диагональном направлении нижне-долевой бронх, позади него ствол легочной артерии, далее вентрально от бронха подмышечные и идущие в каудальном направлении ветви *v. basalis anterior*. Кверху от большой междолевой щели видны образования средней доли, в частности центрально расположенный бронх, который сопровождается краниально

венной, а базально артерией. На месте, где плоскость большой междолевой щели перекрещивает бронх, нижний ствол легочной артерии заходит за ствол бронха. *Bronchus intermedius* не попадает в этот слой, так как он лежит центральнее; оказывается, что дорзально и краниально от него нельзя определить главных образований. Из элементов верхней доли видны лишь сосуды, сопровождающие *bronchus anterior* (3) и их многочисленные ветви.

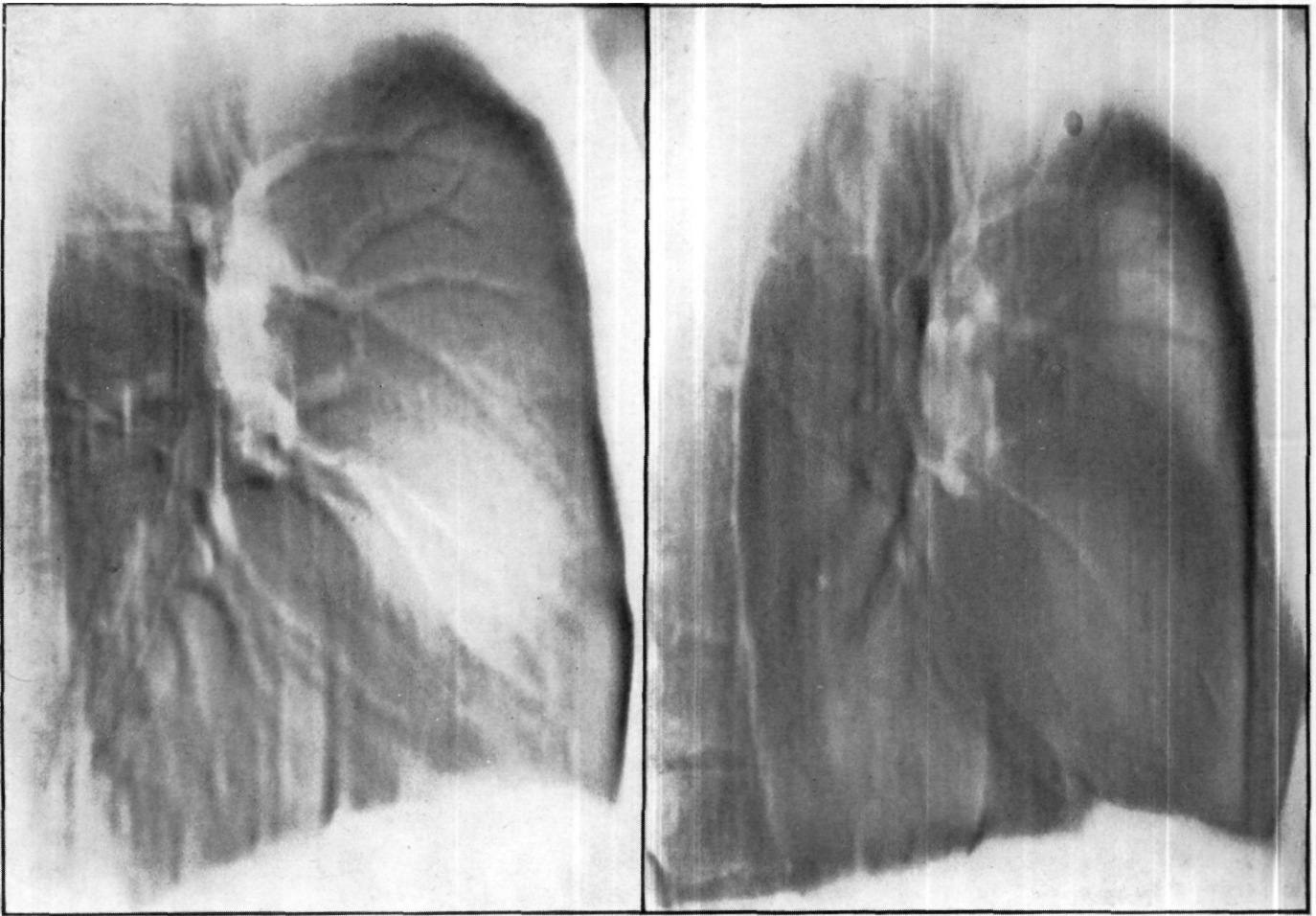


Рис. 347а

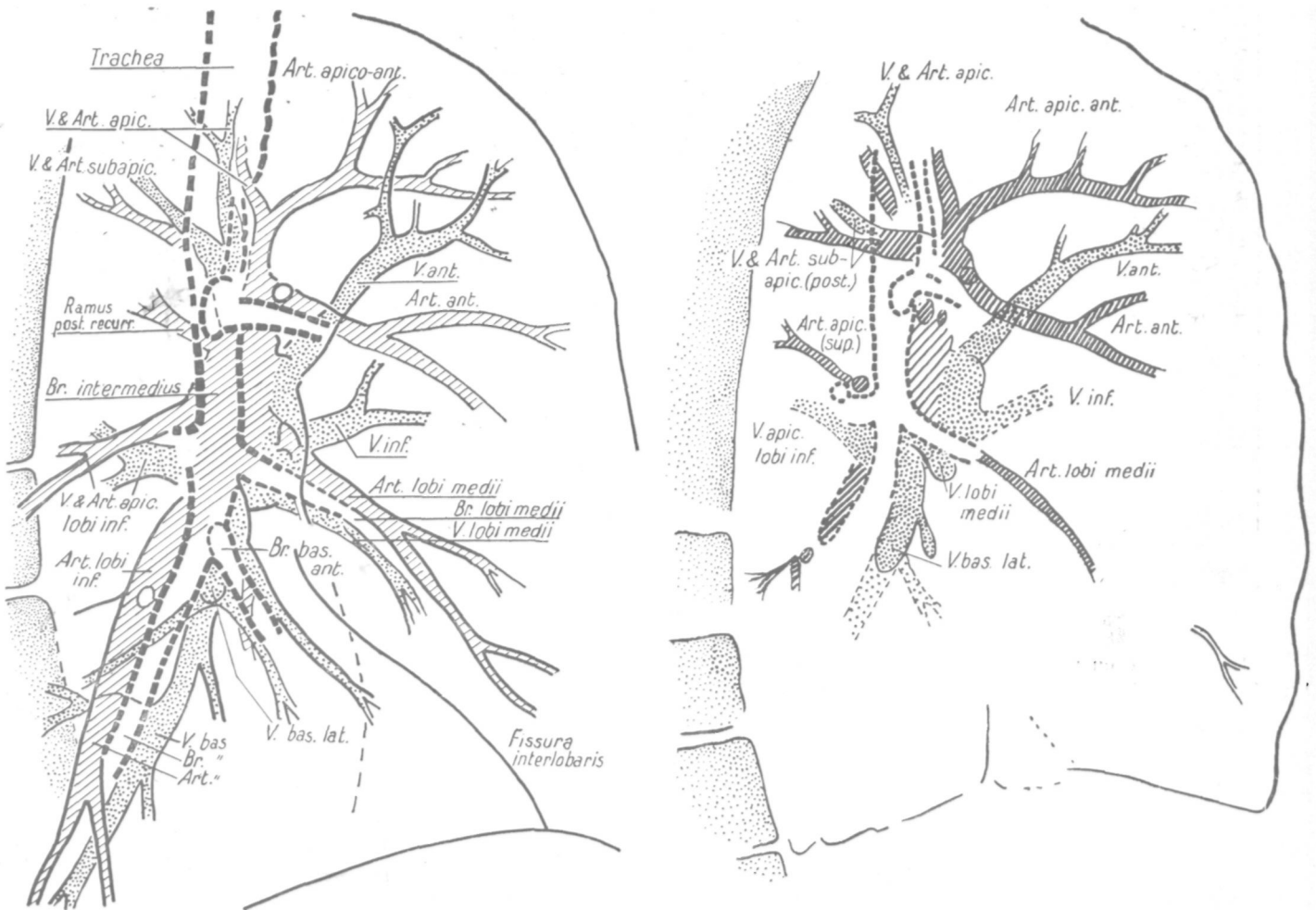


Рис. 347б. Для дополнения серии боковых томограмм приводятся один томографический снимок (8,5 см) в характерной бронхиальной плоскости (а), а другой в обычной фронтальной плоскости (б).

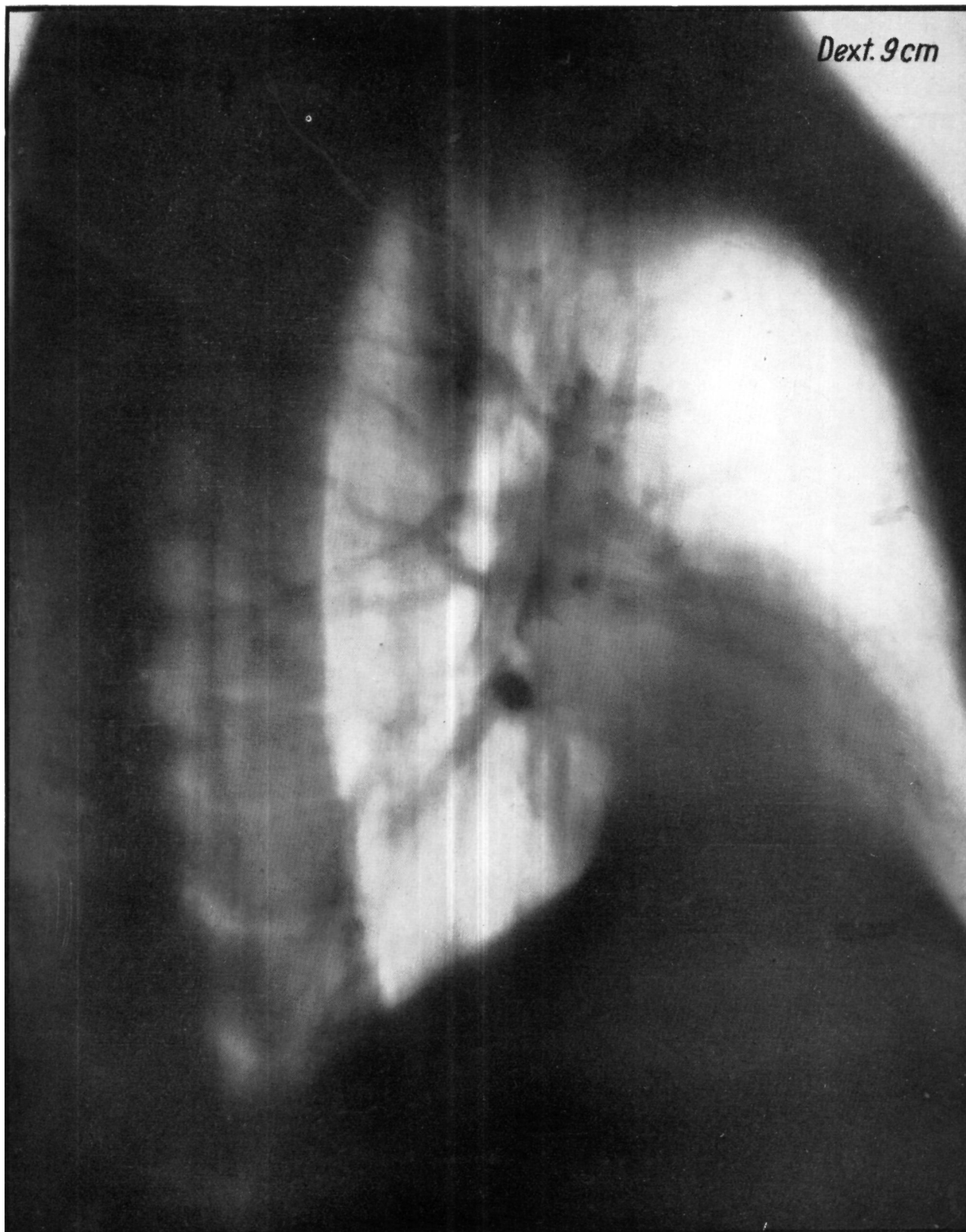


Рис. 348

Плоскость слоя на глубине 9 и 9,5 см косо пересекает bronchus intermedius, вследствие чего видна его базальная часть, а начальный участок не виден.

В слое можно найти разветвления верхнедолевого бронха вместе с сопровождающими его артериями и венами. Ветви, отходящие от легочной артерии по направлению к верхушечной области, расположены краниальнее вен, которые впадают в верхний, вентральный венозный ствол.

Нижний ствол легочной артерии прилежит к вентральной стенке bronchus intermedius и затем переходит на его латеральную сторону. Артериальный ствол непосредственно соприкасается с располагающимся вентрально от него верхним веноз-

ным стволом и вместе с последним образует на томограмме довольно гомогенную суммационную тень шириной приблизительно в 2—3 см. Тень лимфатических узлов, всегда сопровождающих бронхи, сливается с тенью артерий, также сопровождающих бронхи. Таким образом, эта тень представляет обычную картину кровеносных сосудов. Радиально от этой тени расходятся вторичные сосуды. В вентральную половину верхнего венозного ствола впадают лишь вены верхней доли, так как вены средней доли располагаются медиальнее и в этом слое их не видно.

Только относительно некоторых вторичных сосудистых ветвей можно на основании локализации установить, являются

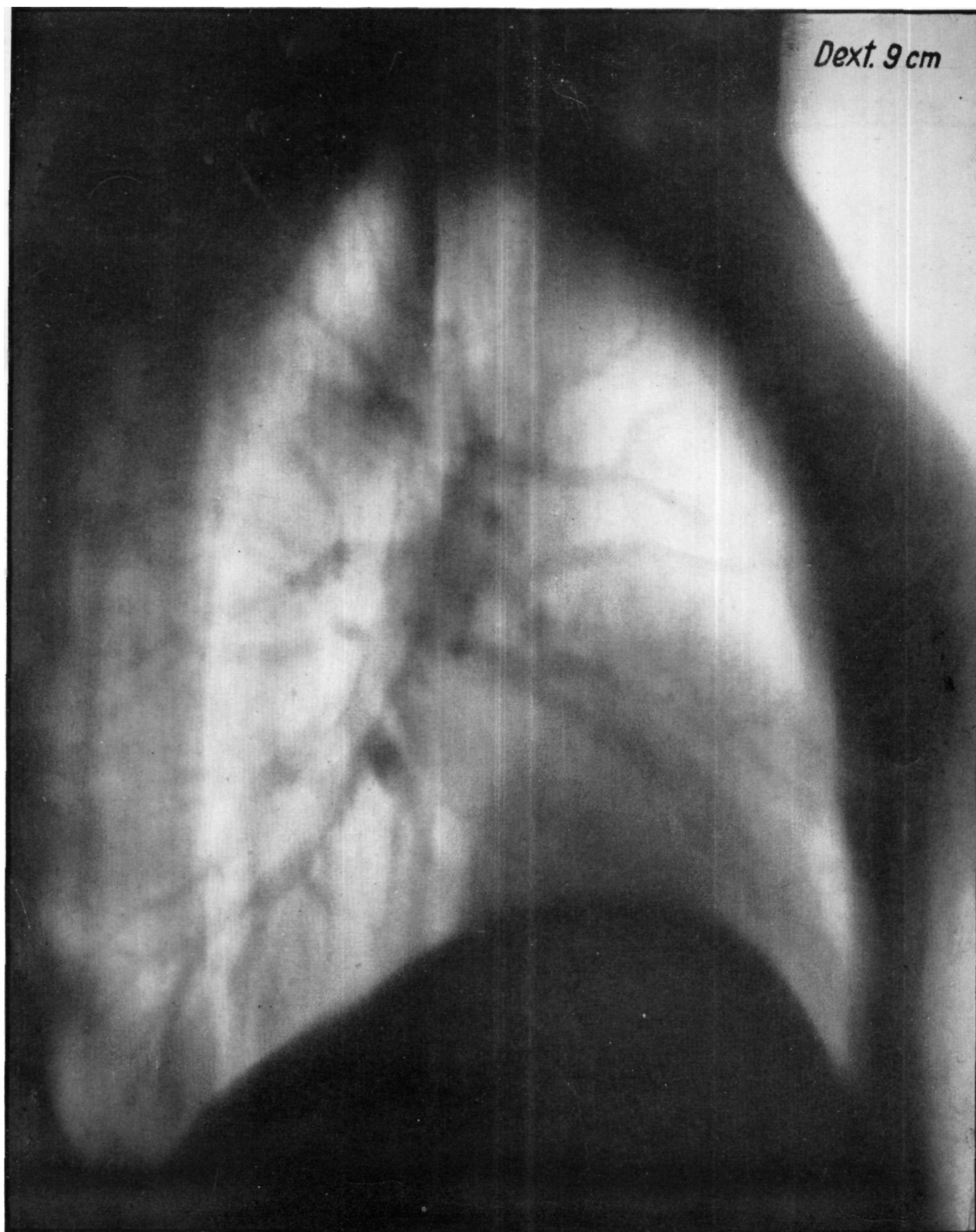


Рис. 349

Бронхиальная плоскость

ли они артериальными или венозными. (При одинаковом диаметре более тонкостенные образования, тень которых менее интенсивна, скорее являются венами, а образования с более интенсивной тенью — артериями.) Так, например, нам известно что дорзо-каудально направленный сосуд, идущий от верхушки нижней доли к нижнему венозному стволу, является веной. *Art. superior* возникает в области каудального участка *bronchus intermedius* из ствола легочной артерии; пройдя небольшое расстояние в дорзо-каудальном направлении, эта артерия делится, отдавая ветви во все направления, как это видно на приведенной схеме.

На томограммах, характерных для правого главного бронха (рис. 350 и 351), видны также ветви сосудов верхней

доли, ибо проекция бронхиальной плоскости не точна. На основании личного опыта мы предпочитаем на практике немного модифицированную «бронхиальную плоскость». Эта плоскость начинается немного латерально от трахеи, захватывает верхне-долевой бронх и идет через *bronchus intermedius* и через нижне-долевой бронх. Ввиду того, что на боковых томограммах, изготовленных в характерной плоскости бронхиальной системы, элементы ворот легкого лучше дифференцируются, чем на передне-задних снимках, то с диагностической точки зрения эта плоскость предоставляет более ценные данные. При изготовлении томограммы в обычной плоскости правого главного бронха учитывается величина угла отклонения данной плос-

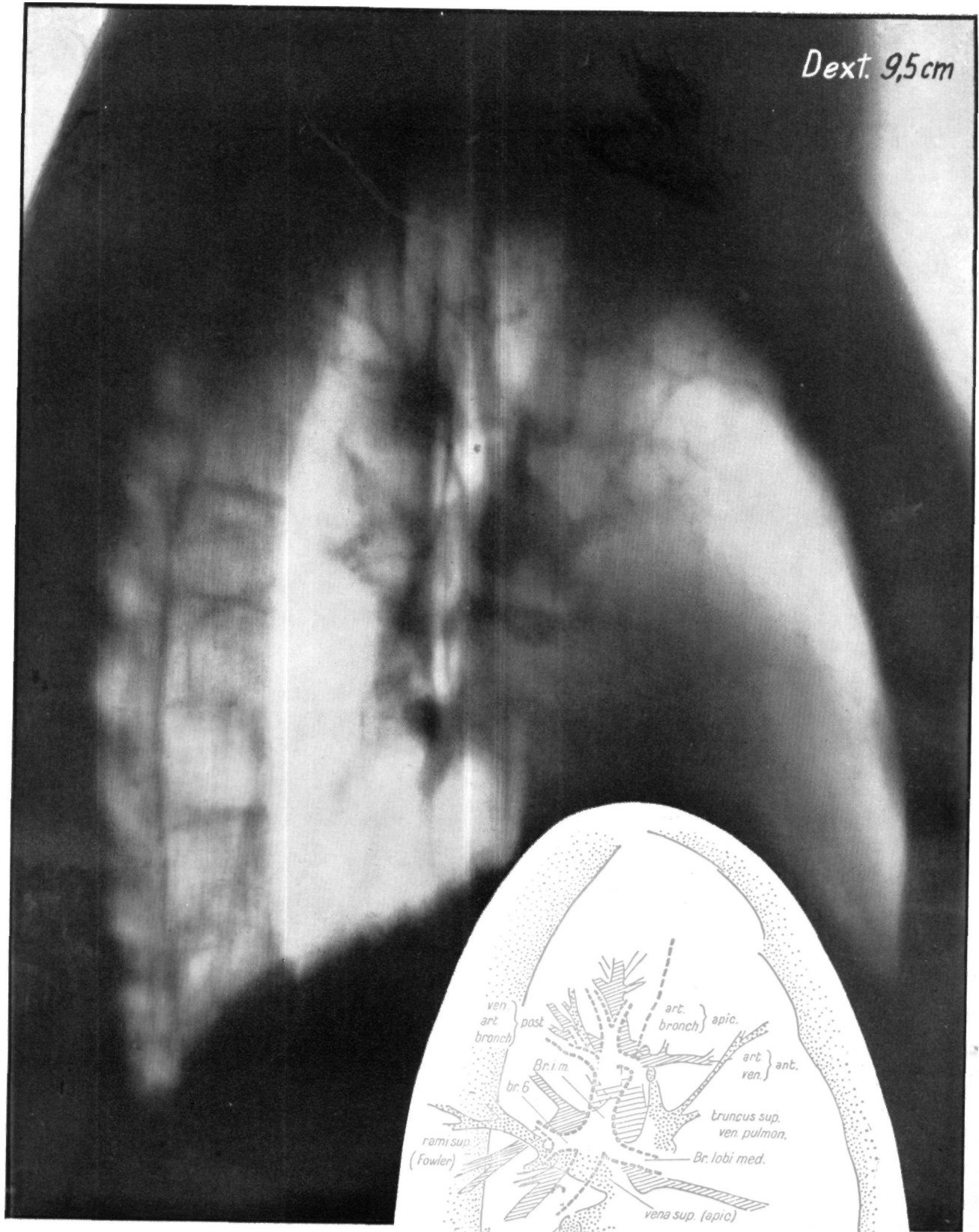
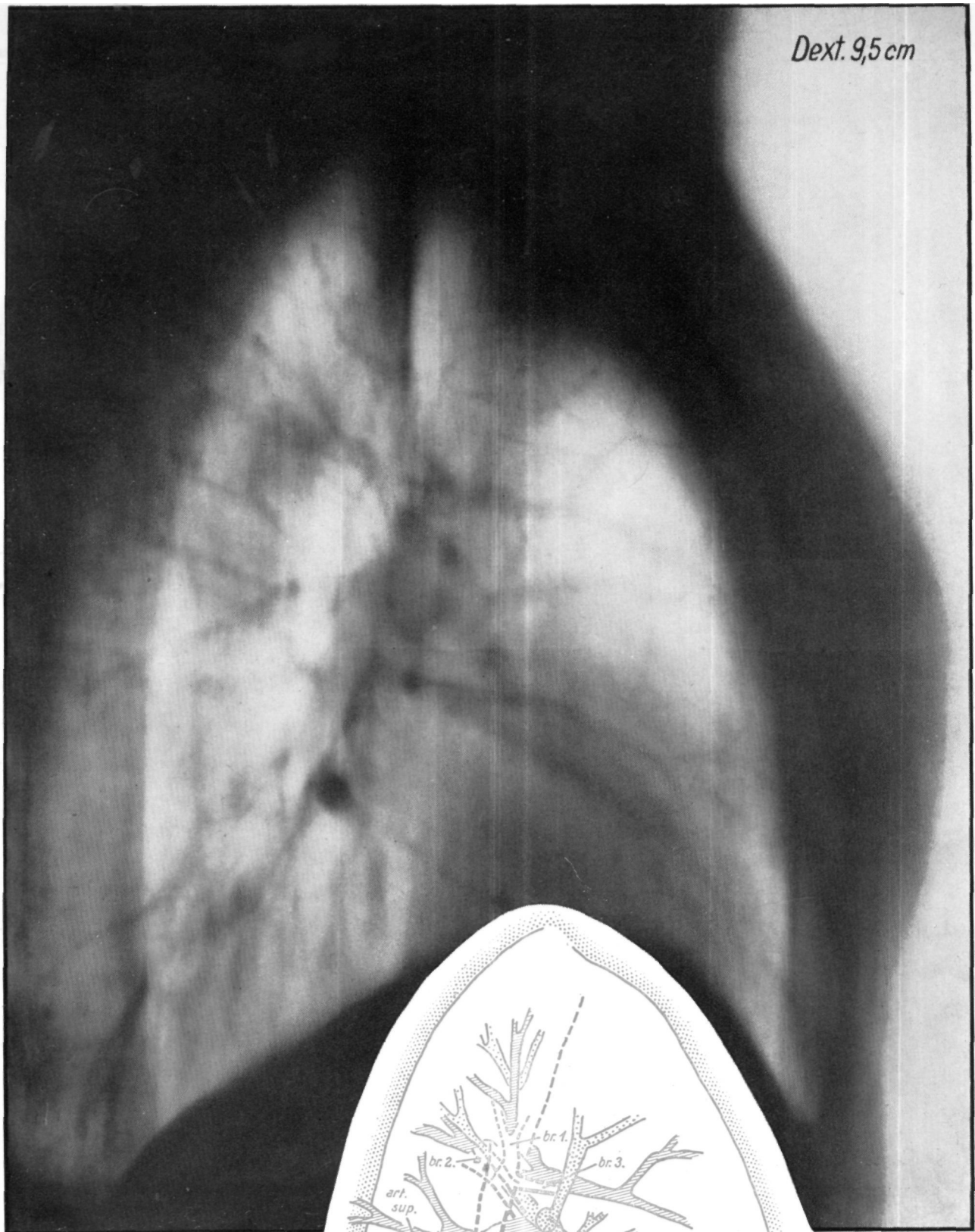


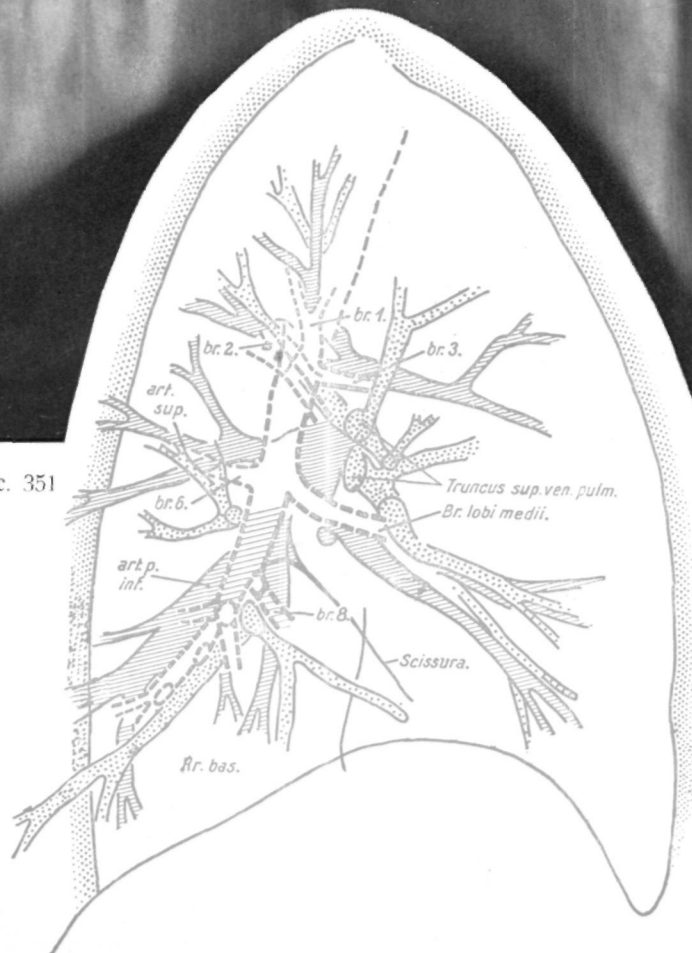
Рис. 350

кости от вертикальной оси тела, латерально от средней линии. Поэтому исследуемого кладут на стол на правый бок и затем немного приподнимают поясничный участок позвоночного столба. Больного наклоняют таким образом, чтобы продольная ось тела образовала с плоскостью стола угол приблизительно в 20° . При таком положении больного характерная плоскость бронхиальной системы располагается в общем параллельно плоскости пленки (рис. 375).

Dext. 9,5 cm



Бронхиальная плоскость Рис. 351



III

СЕРИЯ БОКОВЫХ ТОМОГРАММ
(СПРАВА НАЛЕВО)

БОКОВЫЕ ТОМОГРАММЫ ЛЕВОГО ЛЕГКОГО

Расстояние от левой грудной стенки	6	см
« « « « «	7	см
« « « « «	8	см

(Характерная плоскость ворот легкого)

Расстояние от левой грудной стенки	8,5	см
« « « « «	9	см

(Характерная плоскость ворот легкого)

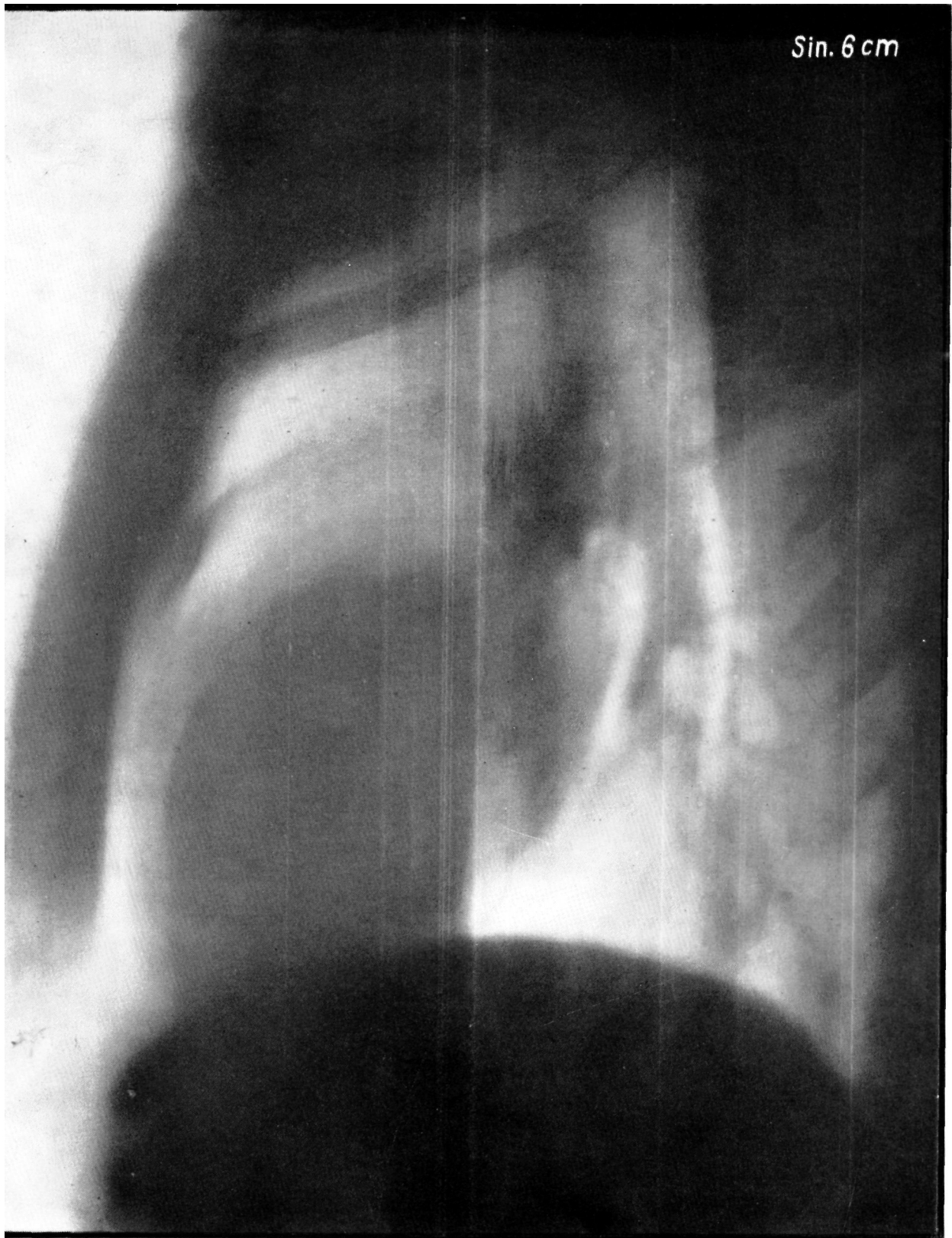


Рис. 352

После описания боковых томограмм правого легкого переходим к анализу боковых томограмм левого легкого. Прежде всего мы даем описание слоя на глубине 6 см. По сравнению с правой стороной можно дополнительно отметить, что видна тень междолевой щели, контуры сердца гораздо интенсивнее и тень сердца «плотнее», чем на правой стороне.

Томограммы на глубине 6—7 см дают лишь нечеткие тени, как и осевые проекции сосудов и бронхов. Совпадающий с направлением лучей верхнедолевой бронх дает в слое на глубине 7 см хорошо распознаваемую тень. Виден также просвет *br. lingulae*; краниально от него располагается тень легочной артерии, детали которой отчетливо видны на томограмме слоя, расположенного на 1 см глубже, т. е. на глубине 8 см.

Sin. 7cm

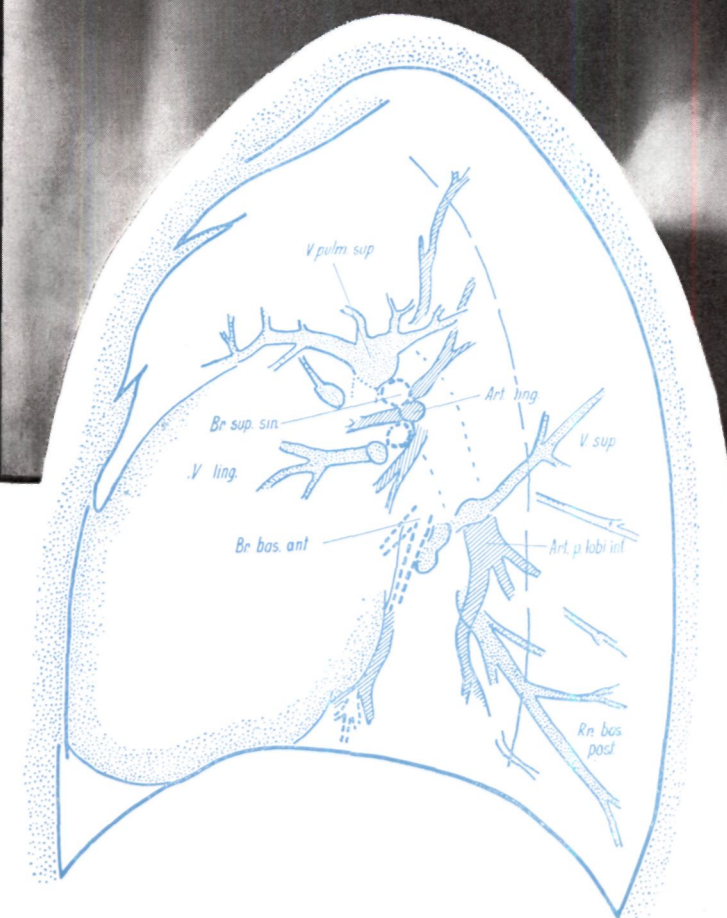


Рис. 353

Sin. 8 cm

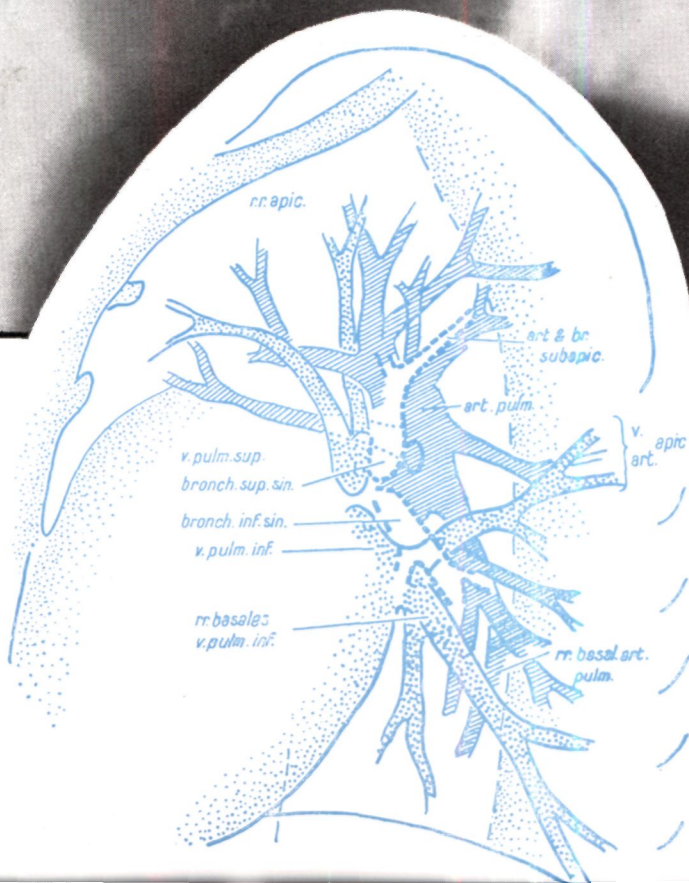
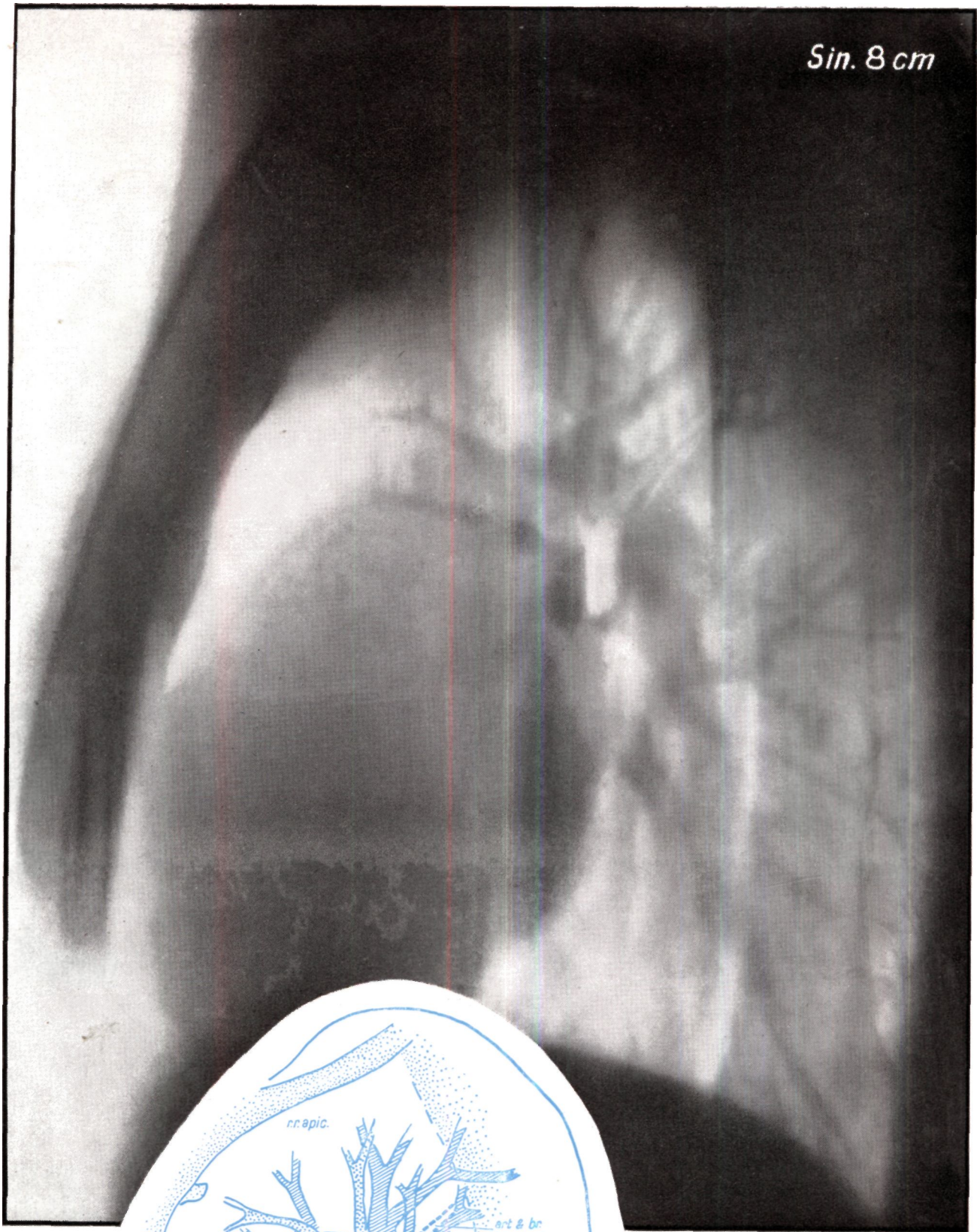


Рис. 354 Бронхиальная плоскость

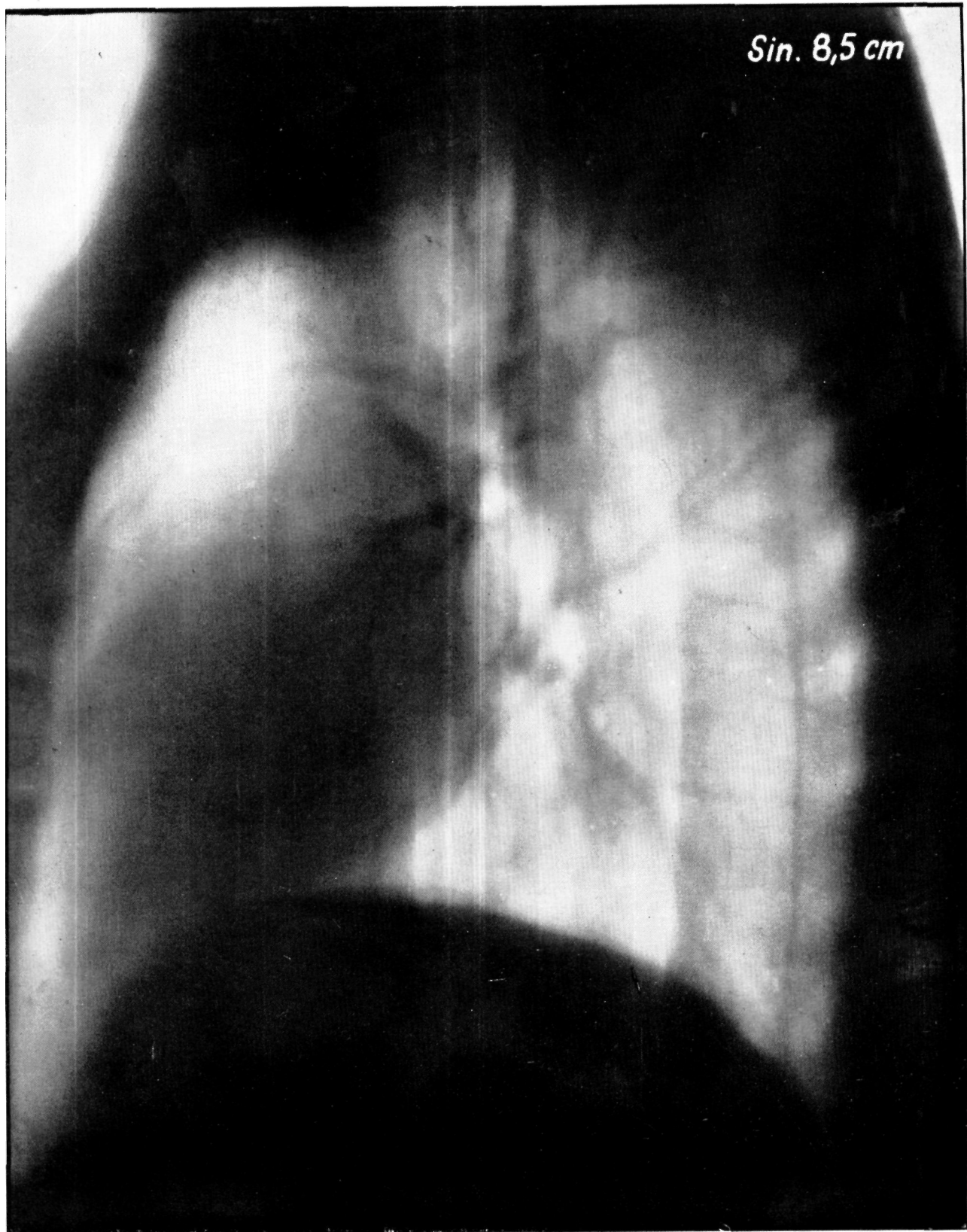
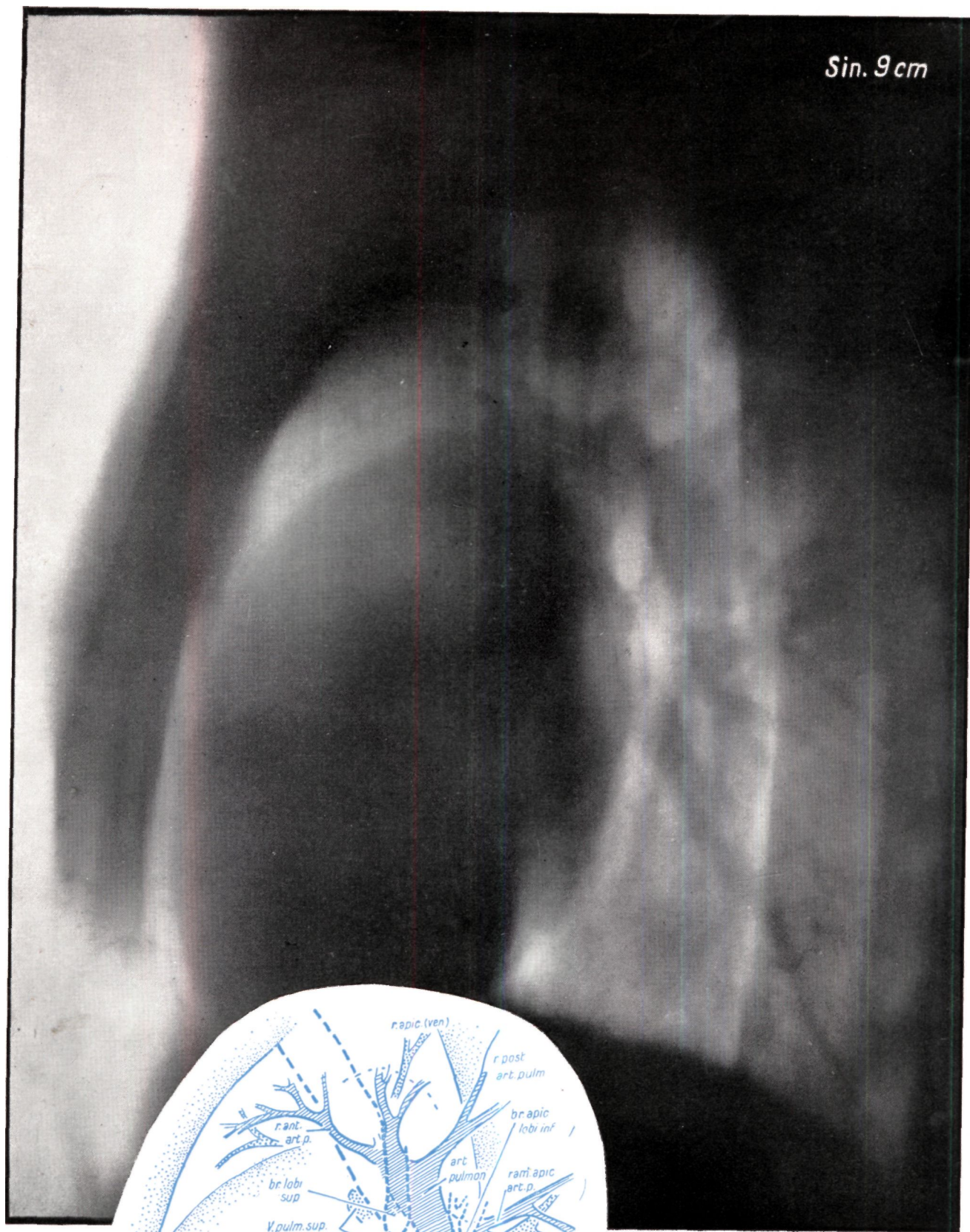


Рис. 35F.

Картина томограммы на глубине 8 см поразительно сходна с нашим рентгеноанатомическим препаратом (срезы 6 и 7 препарата XXVI).

Вентрально от главного бронха располагаются нижние и верхние венозные стволы. Легочная артерия лежит краниально

и дорзально от главного бронха, так что на этой томограмме анатомические образования лучше различимы, чем на сагиттальной передне-задней томограмме, проходящей через «плоскость ворот легкого», или же на обычной томограмме (рис. 354—355).



Бронхиальная плоскость

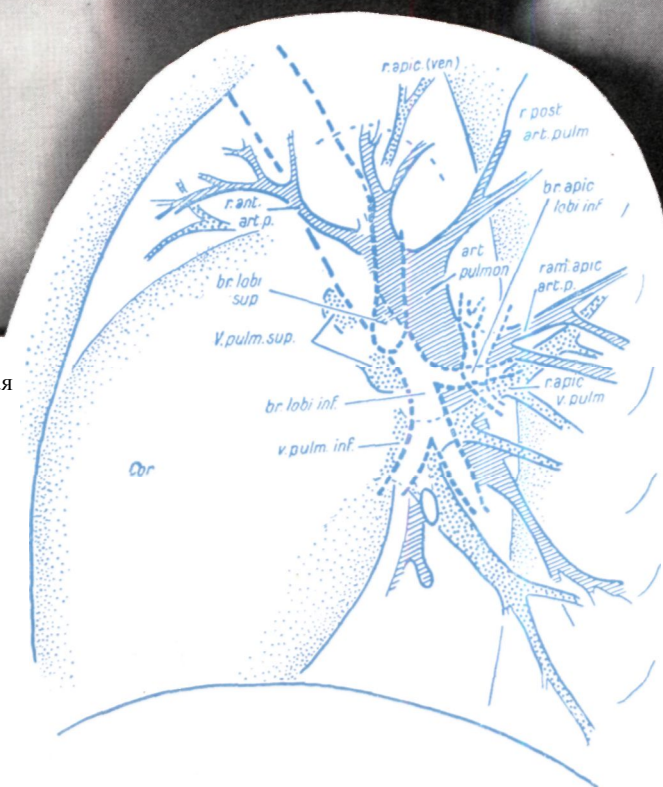


Рис. 356. Боковая томограмма среза, проходящего в левой бронхиальной плоскости, отчетливо выявляется каждое образование ворот левого легкого.

ВТОРАЯ ПОЛНАЯ СЕРИЯ ТОМОГРАММ

СЕРИЯ ПЕРЕДНЕ-ЗАДНИХ ТОМОГРАММ
ВСЕЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Расстояние от дорзальной поверхности	11	см
« « « «	10	см
« « « «	9	см
« « « «	8	см
« « « «	7	см
« « « «	6	см

II

СЕРИЯ БОКОВЫХ ТОМОГРАММ

(СЛЕВА НАПРАВО)

БОКОВЫЕ ТОМОГРАММЫ ПРАВОГО ЛЕГКОГО

Расстояние от правой грудной стенки	8	см
« « « «	9	см
« « « «	10	см

III

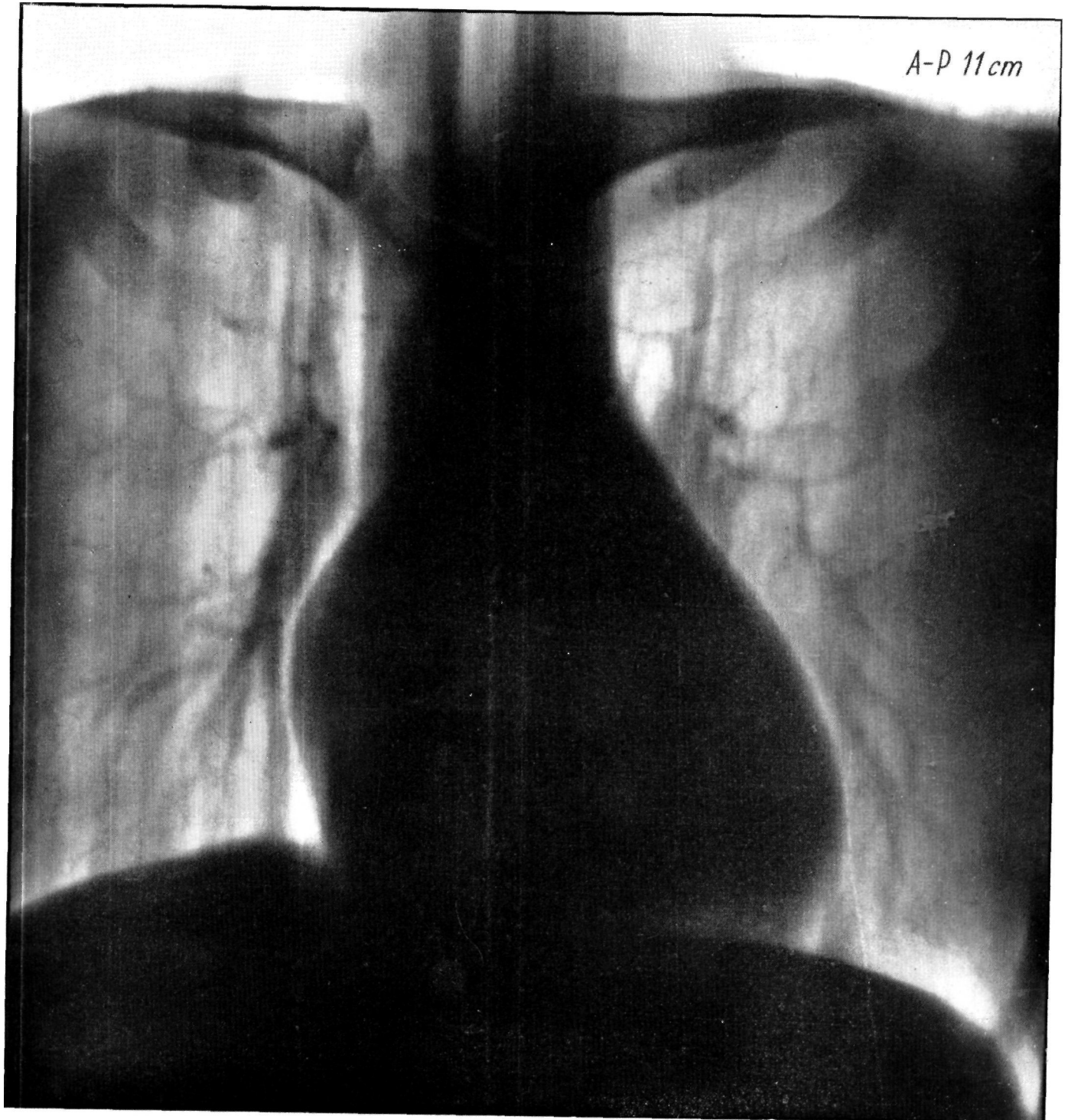
СЕРИЯ БОКОВЫХ ТОМОГРАММ

(СПРАВА НАЛЕВО)

БОКОВЫЕ ТОМОГРАММЫ ЛЕВОГО ЛЕГКОГО

Расстояние от левой грудной стенки	8	см
« « « «	9	см
« « « «	10	см
« « « «	11	см

Рисунки с обозначением буквы «Ф» представляют рельефные копии томограмм, обозначенных через «а».



Рнс. 357. Боковая томограмма левого легкого.

Слой 1

(Расстояние от спины 11 см)

Плоскость слоя пересекает грудино-ключичное сочленение, затем, направляясь каудально, попадает в грудную полость, пересекает *v. cava sup.* и проходит через сердце, четкие контуры которого появляются на обеих сторонах. В соответствии с плоскостью среза, на краниальном участке снимка главное место занимают костные элементы, а именно ключица, ее сочленение с грудиной, а также вентральные участки I, II и III ребер. Ввиду того, что элементы ворот легкого лежат значительно дорзальнее этого слоя, мы здесь не находим никаких главных образований. В области обеих верхних долей видны скорее осевые проекции сосудов *segmentum anterior*, а на левой стороне ясно можно идентифицировать сосуды *lingulae*.

Уже в картине этого слоя бросается в глаза, что на правой стороне горизонтально расположенная малая междолевая щель, находящаяся между верхней и нижней долями, образует резкую пограничную линию, в то время как на левой стороне *segmentum anterior* и *lingula* часто лубкообразно покрывают друг друга, резкой пограничной линии нет, и сосуды этих двух сегментов идут в латеральном направлении, образуя выпуклую дугу. На правой стороне видны сосуды *segmentum laterale* (4), а над диафрагмой концевые разветвления сосудов *segmentum basalis anterior*. На левой стороне выявляются сосуды обоих сегментов *lingulae*, а над диафрагмой также концевые разветвления сосудов *segmentum basalis anterior*.

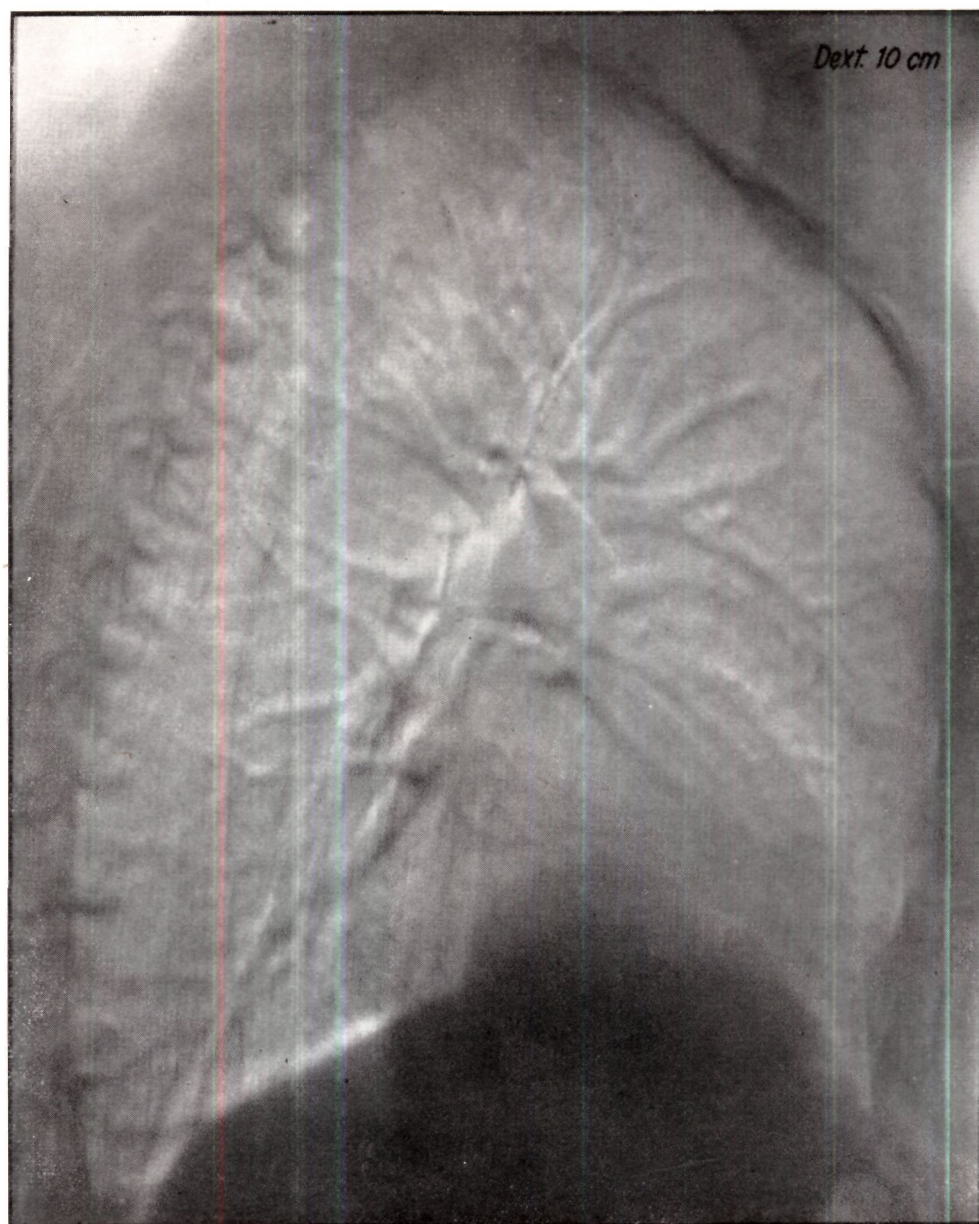


Рис. 3666

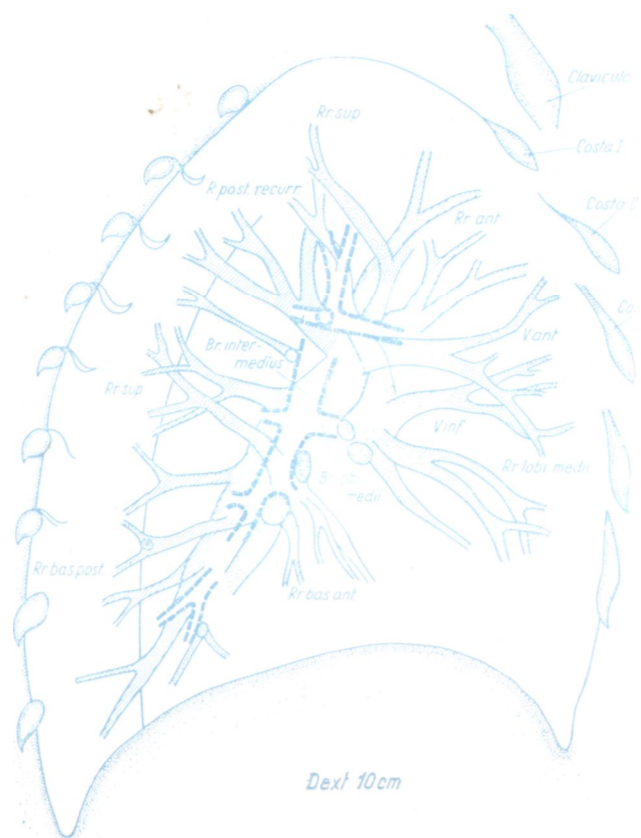


Рис. 366в

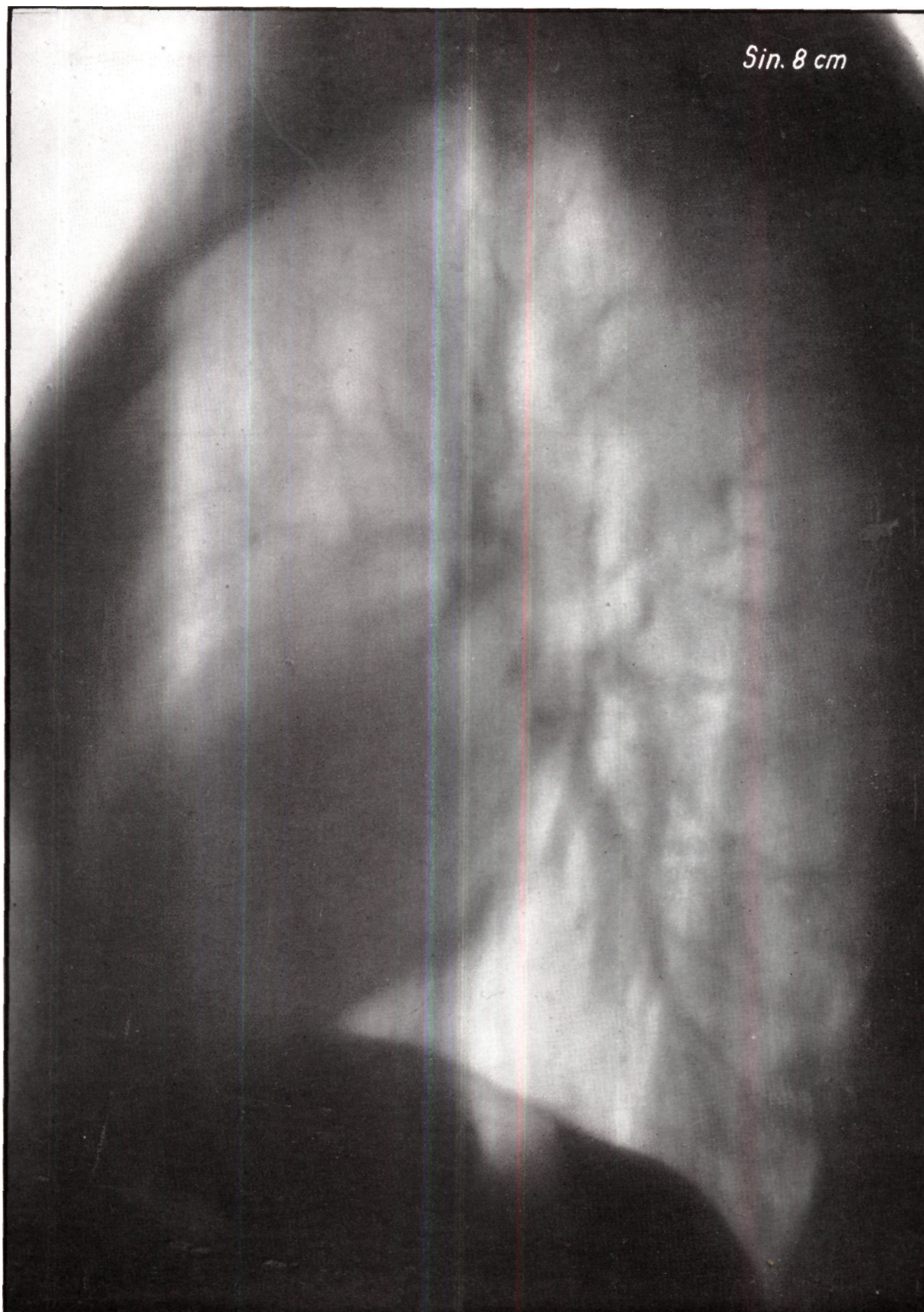


Рис. 367а

Слой на глубине 8 см

(Расстояние от левой грудной стенки)

Весьма хорошо идентифицируется междолевая щель, отделяющая верхнюю долю от нижней. Ввиду того, что в данном случае мы имеем дело с периферическим слоем, в нем видны участки бифуркаций или трифуркаций сосудов четвертого

порядка. Отчетливо идентифицируется верхне-задняя, передняя и лингулярная сосудистые системы, далее в нижней доле сосудистая система *segmentum superius* (б) и базальные концевые разветвления.



Рис. 3676



Рис. 367в

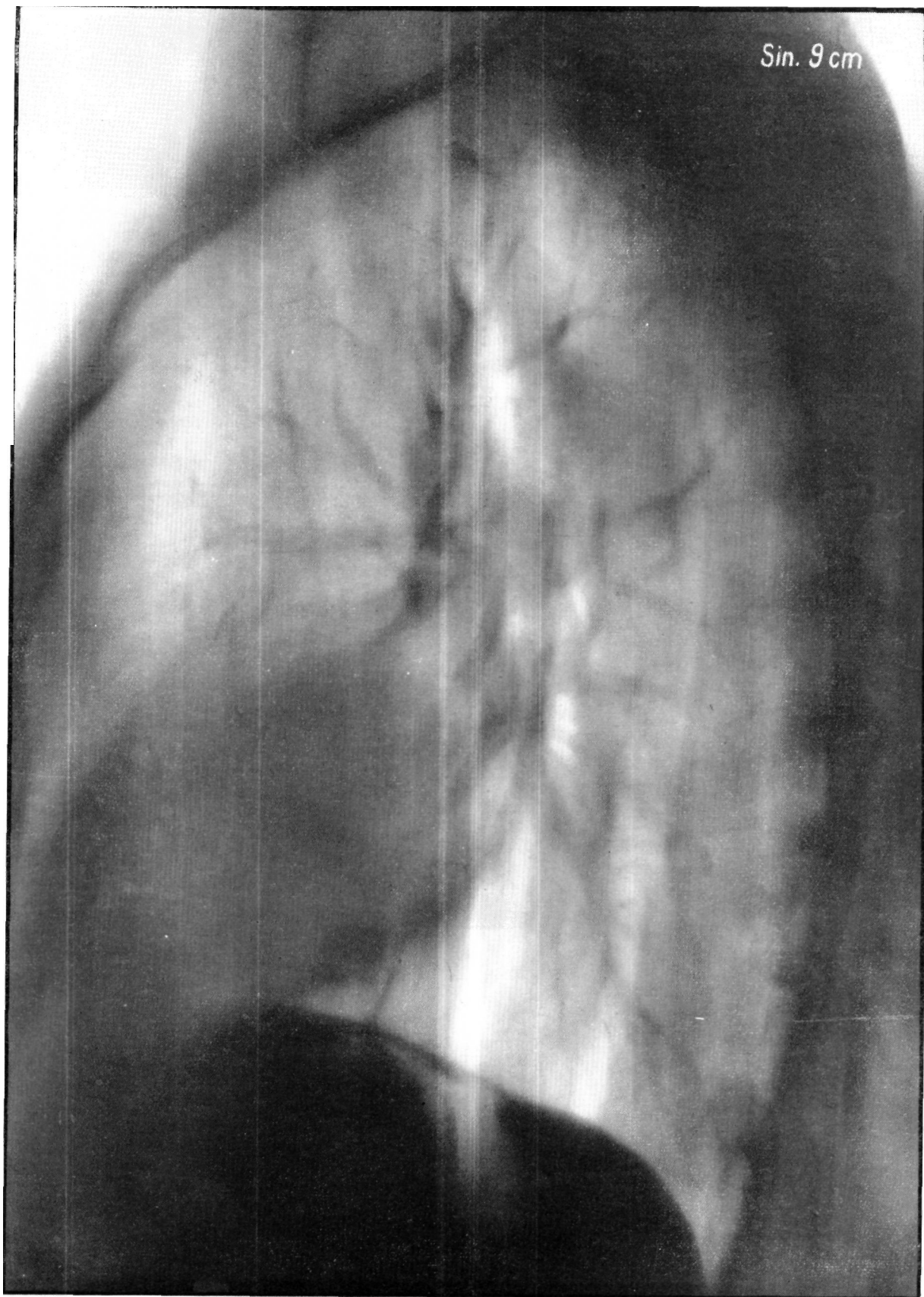


Рис. 368а

Слой на глубине 9 см

(Расстояние от левой грудной стенки)

В данном слое также хорошо видна междолевая щель, элементы легочной артерии видны лишь ветви четвертого порядка. В слое видна целиком венозная система левого легкого ; из



Рис. 368б

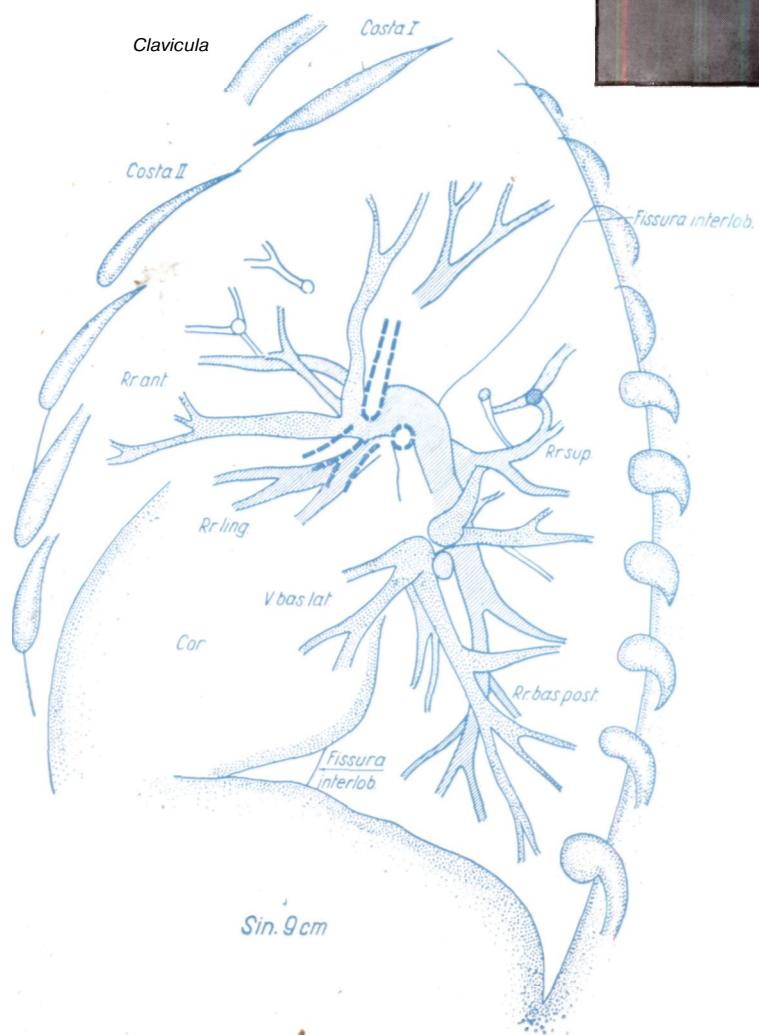


Рис. 368в

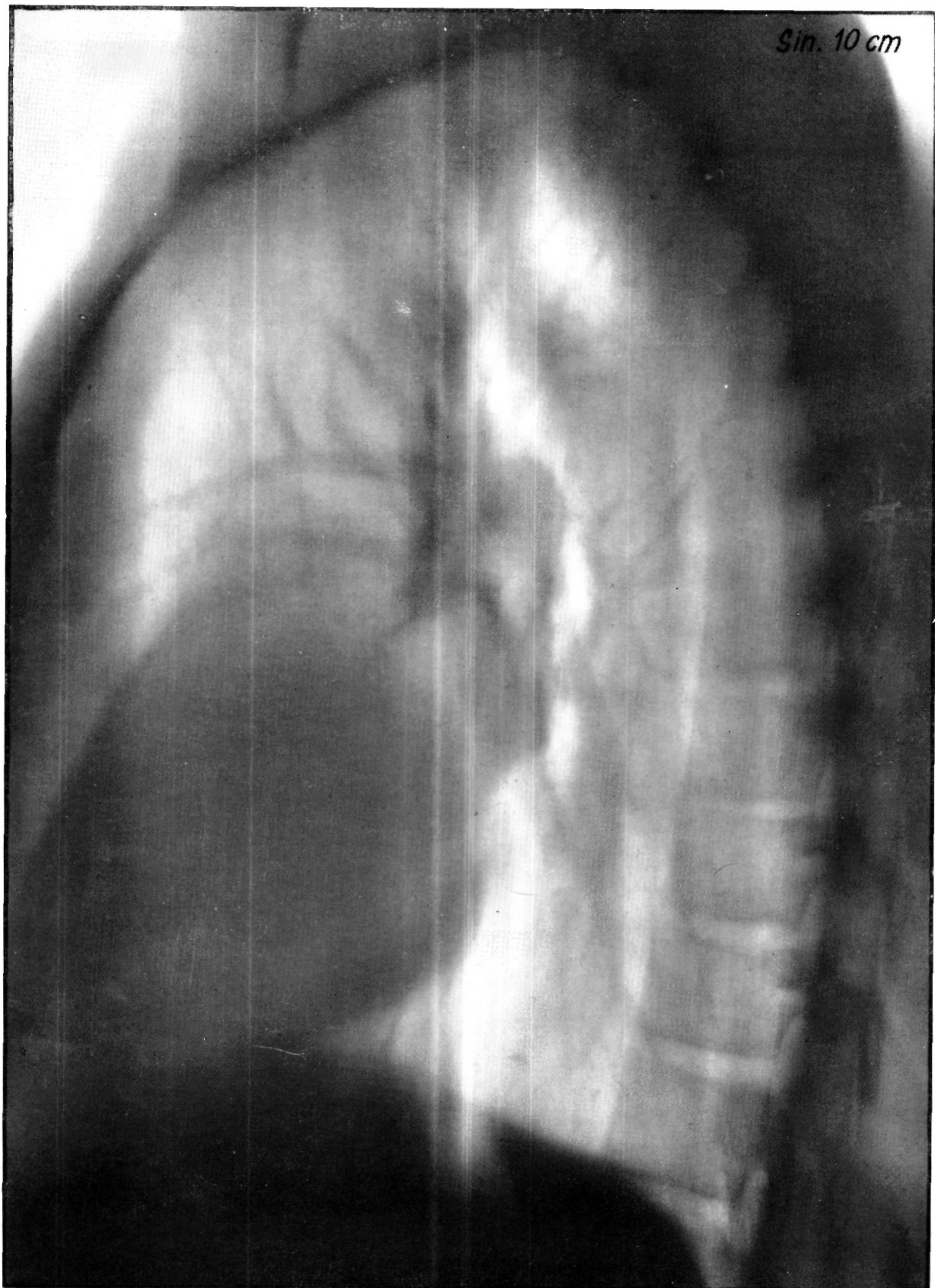


Рис. 363а

Слой на глубине 10 см

(Расстояние от левой грудной стенки)

В этом слое находятся разветвления левого главного бронха и верхнедолевого бронха. Над главным бронхом ясно видна дуга легочной артерии, а кзади от главного бронха art.

pulmonalis inferior. Над тенью сердца видны на большом протяжении rami anteriores. Так же, как и на правой стороне, в этом слое хорошо дифференцируются вены и артерии seg. sup. (6).



Sin. 10 cm

Рис. 369б

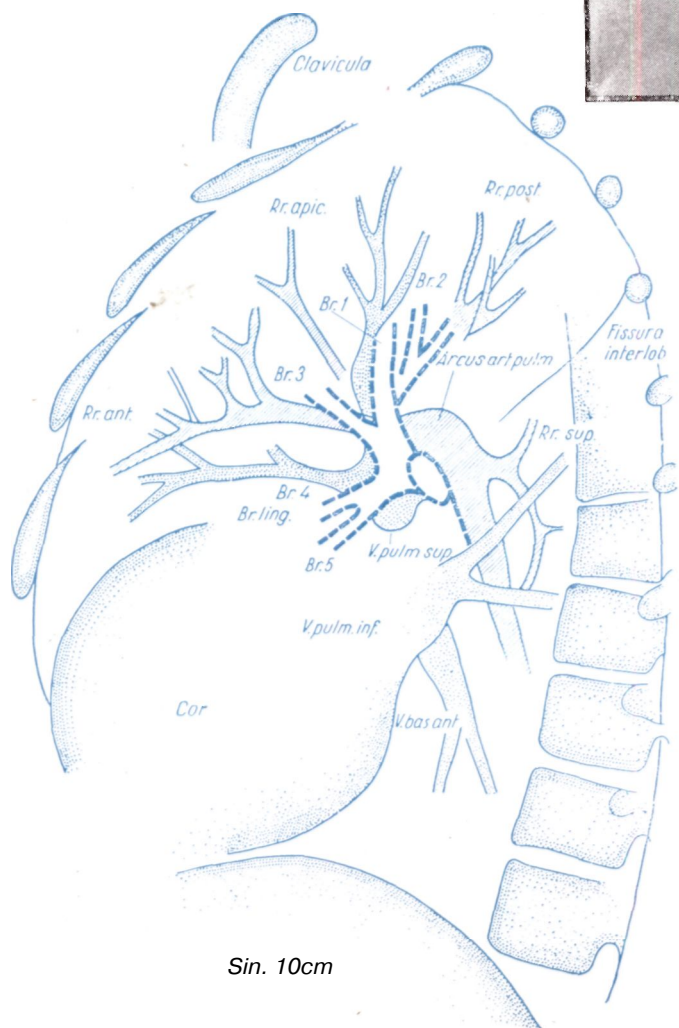


Рис. 369в

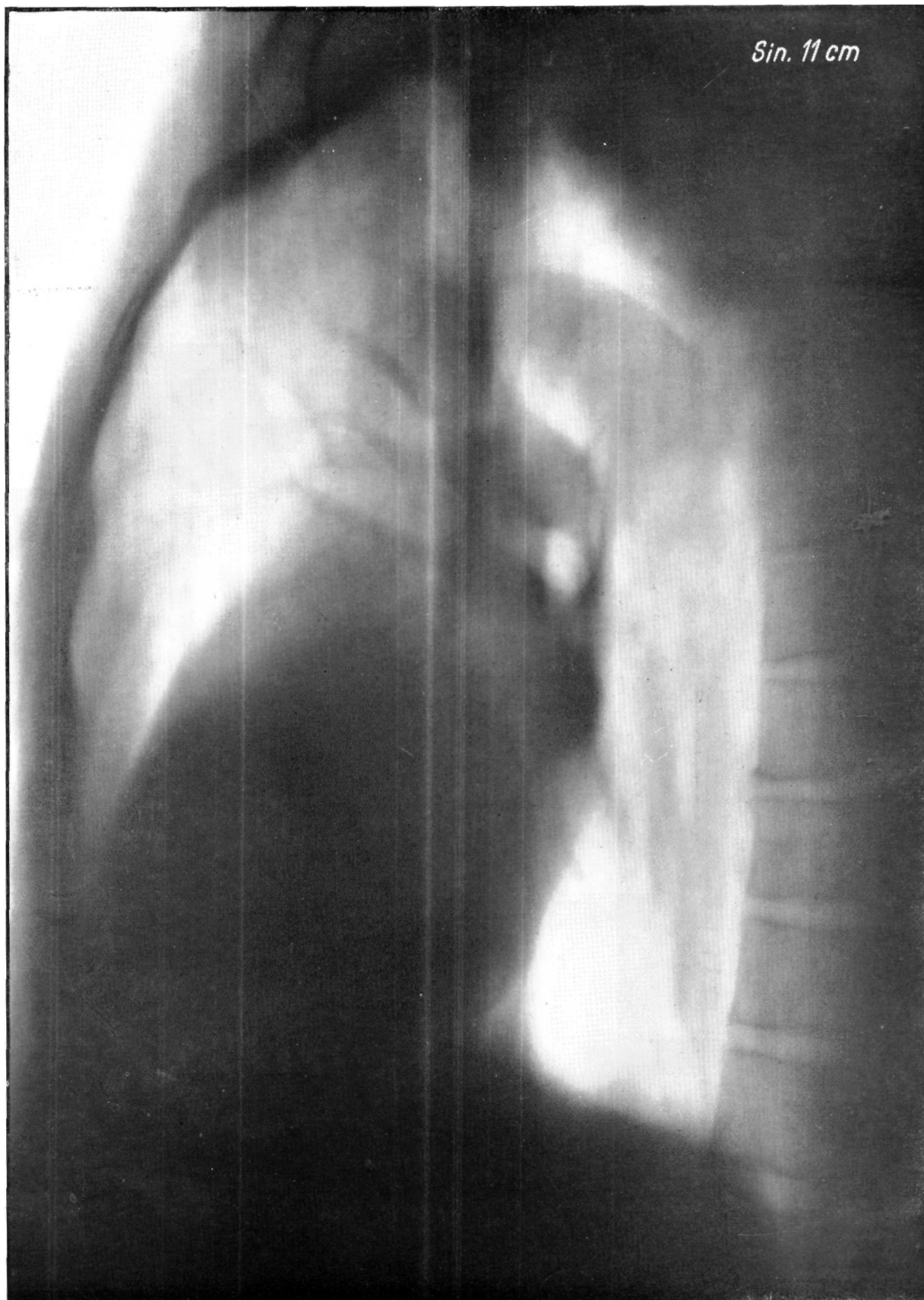


Рис. 370а

Слой на глубине 11 см

(Расстояние от левой грудной стенки)

Центром слоя является bronchus sinister; над бронхом ясно отделимы art. pulmonalis sinistra с ее ветвями, а под ней v. pulmonalis superior вместе с впадающими сосудами. Таким образом, расположение двух систем становится хорошо понят-

ным. Кпереди от бронха нижней доли видно устье нижнего венозного ствола. В соответствии с этим на левой стороне лежат кпереди от главного бронха венозные образования, а легочная артерия — кверху и кзади от него. Как уже упоминалось, на



Рис. 3706

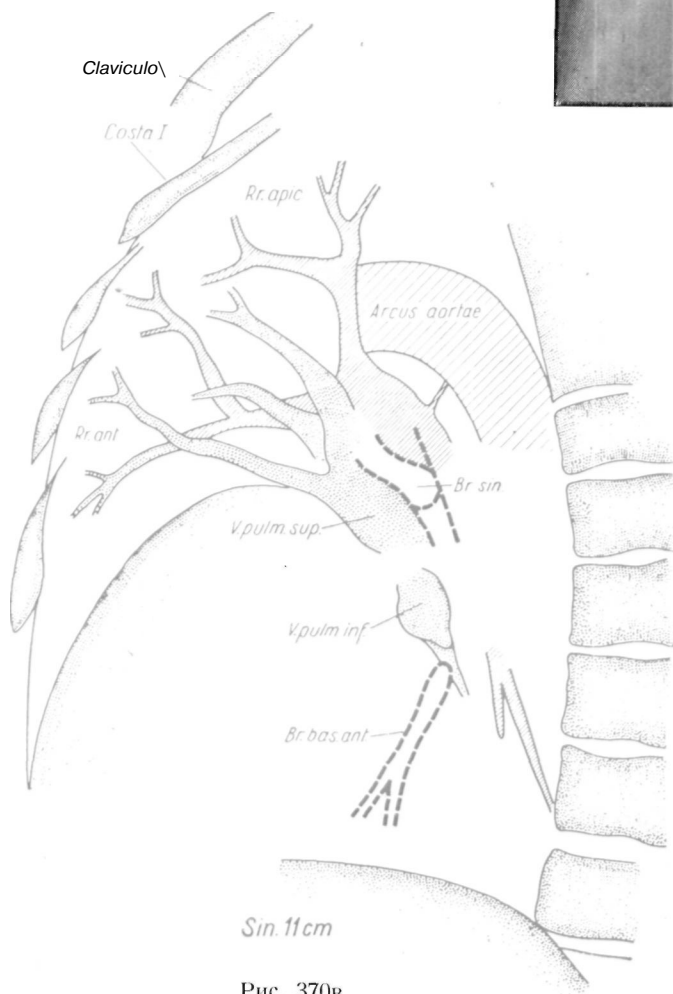


Рис. 370в

боковых томограммах правой стороны кзади от bronchus intermedius больших образований нет; легочная артерия располагается непосредственно перед этим бронхом, а впереди артерии лежит верхний венозный ствол. Кроме того, следует обратить внимание на дугу аорты и ее отношение к дуге art. pulmonalis sinistra.

В заключение мы приводим передне-задние томограммы различных типов ворот легкого в норме.

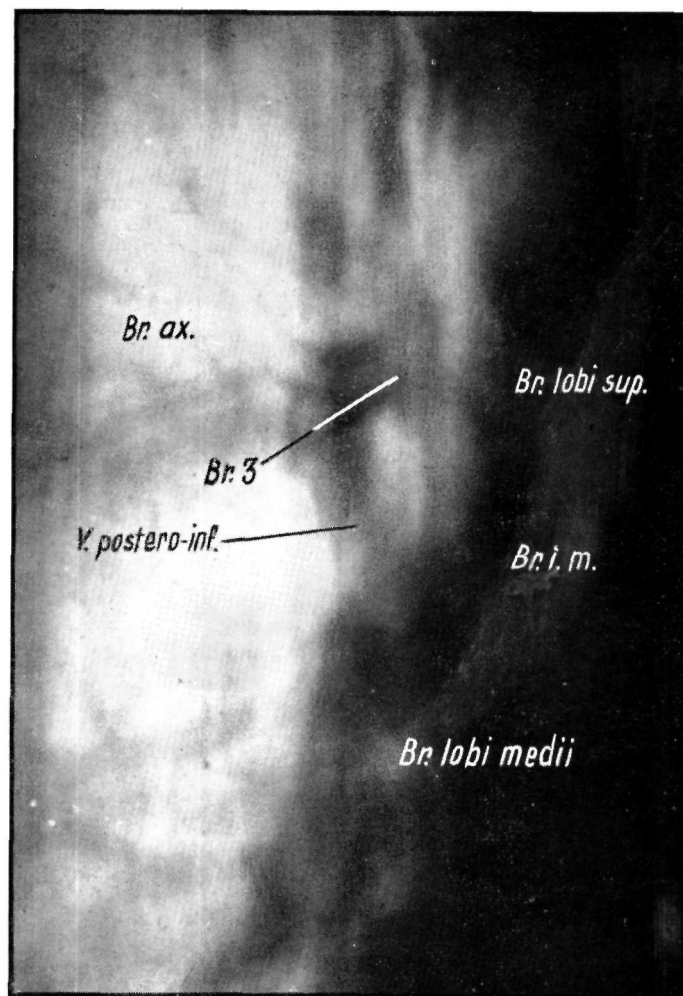
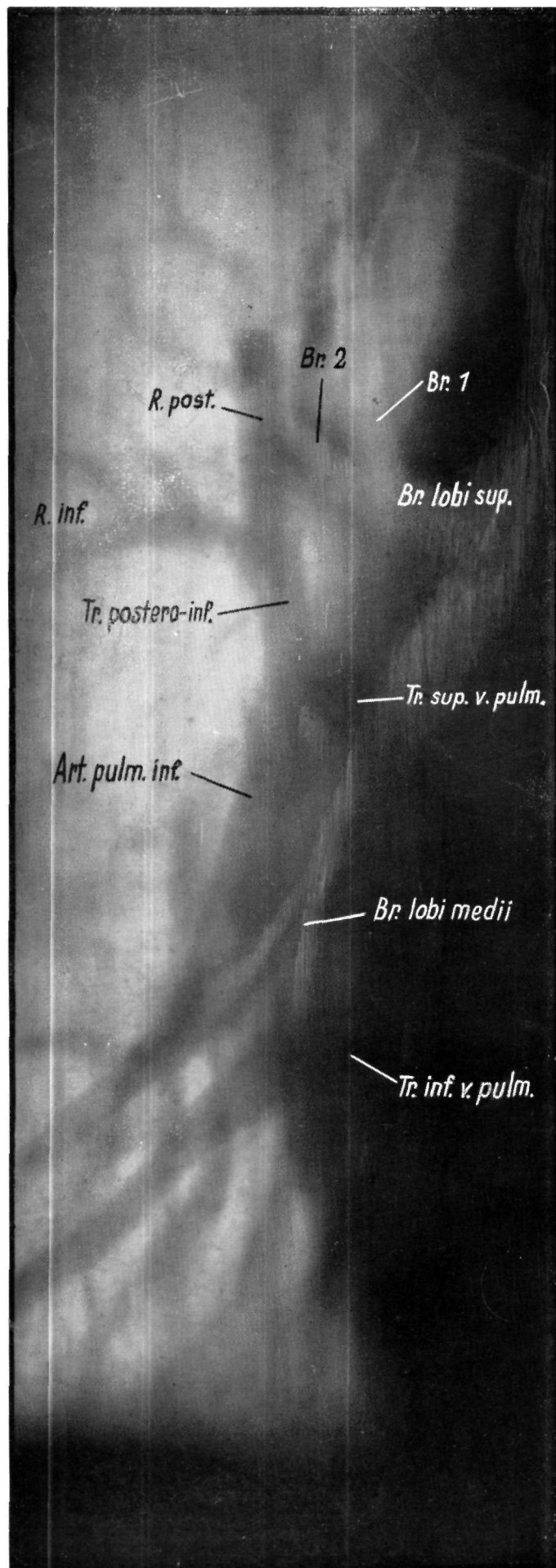


Рис. 372. На рисунке представлен находящийся в слое томограммы верхний долевого бронх и br. anterior (3), а также отходящая от сегментарного бронха ramus axillaris.

Рис. 371. Томограмма сосудистой системы легкого астеника. Соответственно конституциональному типу, артерии нижней доли имеют тонкий, сравнительно длинный ствол. На томограмме хорошо видна характерная (в форме рога) тень truncus postero-inferior v. pulmonalis dext. Видны многие из ветвей правой верхней доли.

На этом мы закончим обсуждение наших обычных серий томограмм. В первой части нашей работы мы ставили перед собой цель от плоскостной рентгенологической картины перейти к объемной. Интерпретация плоскостных рентгенограмм часто бывает ошибочной; недостатки этого метода стали более очевидными с развитием пневмологии и грудной хирургии. Следовало бы, пожалуй, отказаться от обычного плоскостного рентгенологического исследования и перейти к применению объемного рассмотрения, расширив возможности рентгенодиагностики.

Нельзя отрицать, что внесение третьего измерения в рентгенологическую картину таит в себе опасность в том отношении, что эта картина значительно усложняется. Следует признать, что рентгенологическое исследование действительно дает ненадежный результат, если элементы типичной обзорной рентгенограммы или томограммы определять и идентифицировать исключительно па основании картины снимка. Для того чтобы получить надежный результат, необходимо рассматривать отдельные тени на томограмме, исходя из анатомических данных.

Поэтому мы и попытались шаг за шагом проанализировать рентгенологические тени в картине грудной клетки, используя для этого все имеющиеся в нашем распоряжении средства. Так, нам удалось точнее, чем до сих пор, определить расположение отдельных образований и разграничить друг от друга отдельные компоненты теней. По-нашему мнению, при анализе рентгенологической картины следует опираться па точные анатомические данные, а не на спекулятивные рассуждения.

На основании анатомических исследований мы установили известную закономерность в расположении бронхов и легочных сосудов. Знание этой закономерности в значительной степени упрощает рентгенодиагностику по трехмерной картине. Установлено, что главные элементы суммационной картины располагаются в сравнительно топком срезе, структуру которого можно изучить не только на анатомических препаратах, но и прижизненно при помощи томографии. Практическое значение этого факта состоит в том, что анатомические элементы легких можно изобразить на томограммах не в виде отдельных срезов, а применяя сравнительно небольшое число снимков, в виде целостной картины.

Для прижизненного исследования сосудистой системы легкого, в частности главных образований, служит ангиопневмография, методика которой сходна с методикой ангиокардиографии. При обсуждении этого метода исследования указывалось на то, что он сложен и небезопасен.

При соблюдении всех правил томография позволяет получить весьма точные и надежные данные. Из приведенных рисунков также видно, что при введении так называемых контрастных веществ можно детально изучить сосудистую систему легкого для получения целостной картины, снимки лучше всего делать в уже описанных нами «характерных плоскостях».

Для большей контрастности снимков мы пользуемся неподвижной тонкой растрдиафрагмой и под-

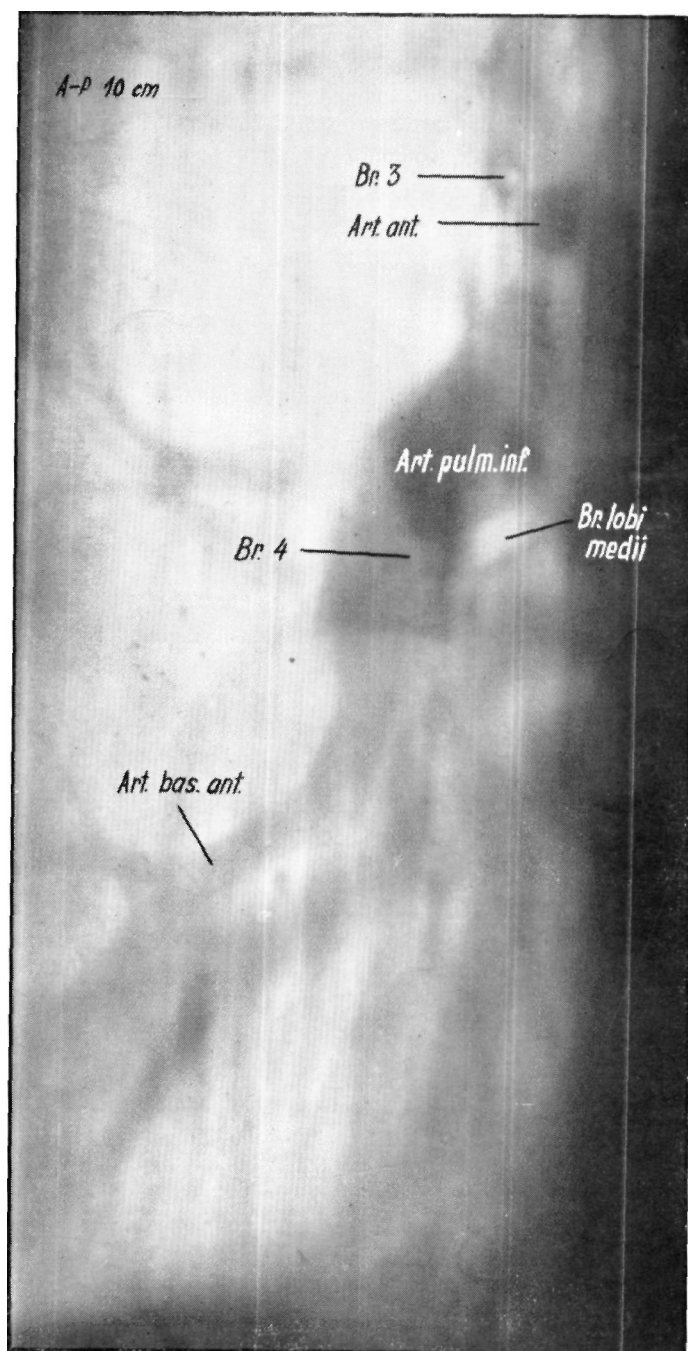


Рис. 373. Для сравнения с изображенными на рис. 371 и 372 томограммах сосудистой системы астенника, на данном рисунке приводится томограмма сосудистой системы пикника, которая отражает влияние формы грудной клетки па форму и объем главных образований. Различимы также наиболее важные ветви артериальной и венозной систем.

вижной диафрагмой (плоская диафрагма Сименса); причем тонкую растрдиафрагму (мы применяем диафрагму Шенапдера, диаметр которой составляет всего 2—3 мм) кладут на ствол Букки с таким расчетом, чтобы растровые полосы образовали с полосами подвижной Вукки-бленды угол 90°. Исследуемого мы затем укладываем на тонкую растрдиафрагму так, чтобы полосы диафрагм образовали прямой угол.

Этот метод не нов — его применяли и другие. Мы рекомендуем этот хорошо оправдавший себя на практике метод всем рентгенологам, которые занимаются

исследованием сосудистой системы, и в частности главных образований легкого.

При оценке полученной картины надо иметь в виду, что, например, изображенный на снимке ствол легочной артерии находится на расстоянии 8—10 см над поверхностью стола, а пленка в аппарате Букки располагается на расстоянии 6—8 см под поверхностью стола. Следовательно, если томограмма производится при расстоянии фокуса от пленки 1 см, то получается значительное увеличение картины, которое при расстоянии объекта от пленки 15 см составляет приблизительно 10% и при расстоянии 20 см уже превышает 20%.

Поэтому необходимо при оценке отдельных образований уменьшить размеры на 10—20% соответственно расстоянию объекта от пленки. Следует также учитывать размеры тела исследуемого, так как при большой грудной клетке обычно диаметр отдельных сосудов больше. Как показал наш личный опыт, на основании томограммы можно дать вполне удовлетворительную оценку главным ветвям легочной артерии; томография позволяет нам диагностировать аневризмы легочных артерий.

Нет необходимости лишней раз указывать на то, что вследствие вариабильности сосудистой системы легкого нельзя дать точной схемы сосудов и для томограмм, а также на то, что число вариантов увеличивается по направлению к периферии. Наименее вариабильны главные образования сосудистой системы.

Кроме вариантов положения, отмечаются незначительные колебания калибра, соответствующие индивидуальным особенностям исследуемого и форме его грудной клетки; это всегда необходимо принимать во внимание.

Судя по нашим снимкам, применяемые томографы вполне отвечают предъявляемым требованиям, если с ними правильно обращаться. Наши снимки изготовлялись аппаратом, работающим по принципу Гроссмана, смонтированным на обычном столе Букки (Сименс). Очевидно, что при помощи более усовершенствованного аппарата, например аппарата, рекомендуемого Ziedses des Plantes, с перемещающейся по синусоидальной кривой трубкой, можно добиться еще большего стирания мешающих теней и резкого изображения еще более тонких слоев, однако мы считаем, что практически в этом нет необходимости. По данным Вюста, с помощью аппарата с перемещающейся по синусоидальной кривой рентгеновской трубкой получаются резкие картины слоев толщиной 2—3 мм, в то время как мы получали нашим прибором картины слоев толщиной приблизительно 4 мм, что вполне нас удовлетворяло.

Хотя это и не относится непосредственно к нашей теме, нам все же кажется уместным из практических соображений сообщить, что мы на основании личного опыта, охватывающего тысячи случаев, считаем целесообразным изготовлять томограммы легкого с расстоянием между слоями 1 см. В зависимости от размеров тела исследуемого мы изготовляем последовательно в дорзо-вентральном направлении томограммы на глубине 6—7—8 см и т. д. или на глубине 7—8—9 см

и т. д.; в патологических случаях, а также в сомнительных изготовляются боковые томограммы. Благодаря этому нам почти во всех случаях удавалось поставить топический диагноз.

В специальной литературе до сих пор еще мало сообщалось о применении томографии исследования детей ясельного возраста. За небольшим исключением нам удалось с успехом применить этот метод для исследования многих сотен детей Государственного детского санатория для легочных больных благодаря тому, что мы при томографии отвлекали внимание детей от подвижного прибора. Нам удалось также применить этот метод для исследования грудных детей и даже недоношенных весом 1800 г; исследование проводилось с целью выявления и определения локализации ателектазов сомнительного происхождения.

На основании всего вышеизложенного нам представляется целесообразным расширить применение томографии при рентгенологическом исследовании легких в целях выяснения более тонких деталей. Следует считать ошибочным представление, что томографический метод предназначен главным образом для выявления каверн; значение томографии заключается прежде всего в том, что она позволяет выключать мешающие, накладывающиеся тени, что помогает изучить образования легких в их взаимосвязи с соседними, расположенными в той же плоскости органами и уловить детали, которые теряются на суммационных снимках. Сверх того томография представляет собой метод топической диагностики, который при знании структуры бронхов и сегментов позволяет с большой точностью установить локализацию патологического процесса или положения того или иного анатомического образования.

Судя по нашим наблюдениям! едва ли приходится сомневаться в том, что видимая на обычных рентгенограммах грудной клетки «структура легкого» — как это отмечалось в специальной литературе и как утверждал прежде всего Ассман — является рентгенологической картиной сосудистой системы. Это действительно неоспоримый факт, и он особенно очевиден после подробного анализа наших серий передне-задних томограмм.

Было бы ошибкой утверждать, что видимый рисунок легкого состоит «исключительно» из теней сосудов, однако в основном он представляет отражение сосудистой сети в том смысле слова, что тени систем легочной артерии и вены дополняются тонкими, разветвляющимися сосудистыми тенями бронхиальных артерий (рис. 379). Если мы присоединяемся к этому мнению, то против данной теории легко можно было бы сделать то возражение, что на этой основе многообразные формы проявления легочных сосудов трудно объяснимы.

Ссылаясь на соответствующие главы нашей книги, мы в первую очередь ссылаемся на результаты исследований Мельникова, Дена и Троицкой-Трегубовой, которые уже несколько десятилетий тому назад установили различные типы ветвления легочных артерий; соответственно этому и рентгенологический рисунок сосудов имеет различные варианты.

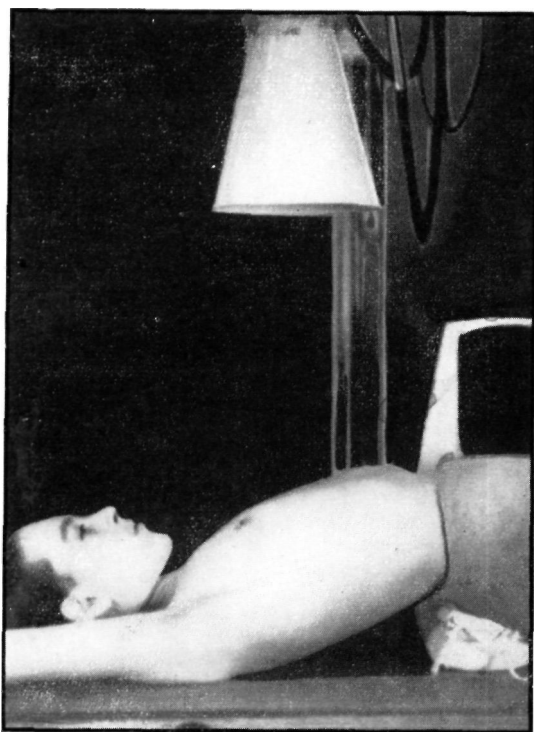


Рис. 374. Способ укладывания больного при положении на спине для получения передне-задней томограммы среза в характерной бронхиальной плоскости. На снимке видно, что благодаря валику, подложенному под поясничную область, позвоночный столб образует с плоскостью стола угол прибл. 20° .

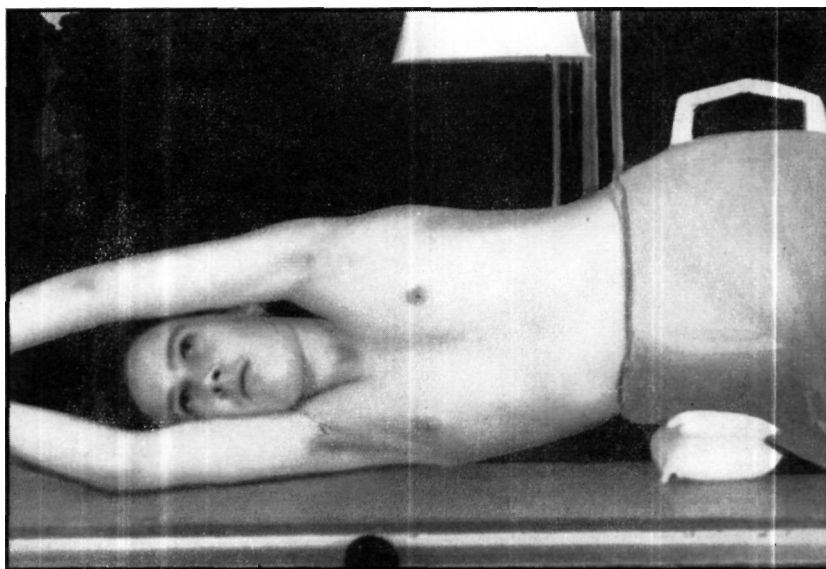


Рис. 375. При изготовлении боковых томограмм больного укладывают на бок с валиком под поясничной областью, вследствие чего характерная главная плоскость бронхиальной системы устанавливается прибл. параллельно плоскости пленки, а позвоночный столб под углом примерно 20° .

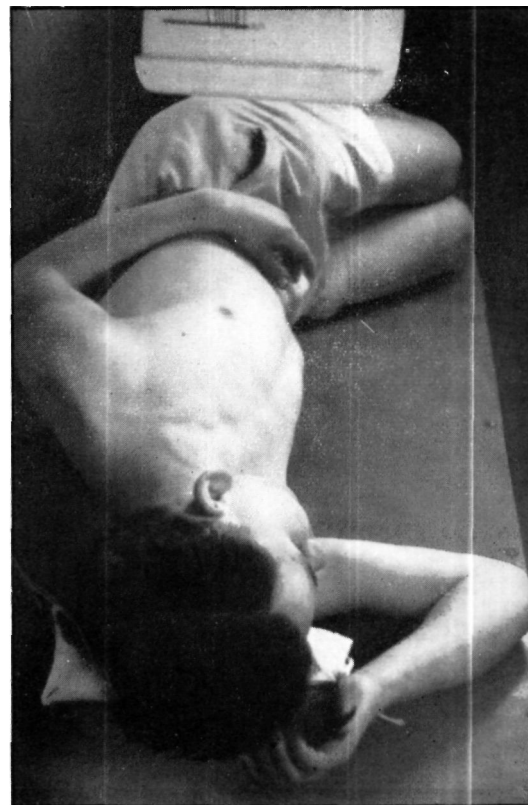
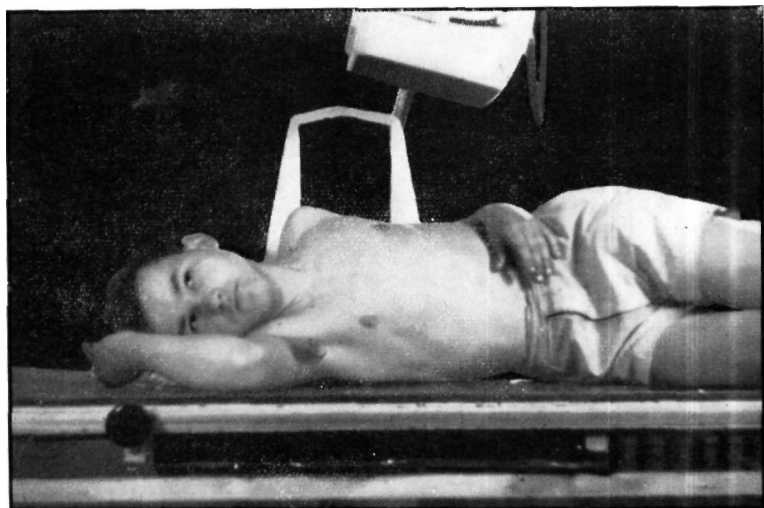


Рис. 376—377. При изготовлении боковых томограмм выяснилось, что тени плечевого пояса и позвоночного столба, мешают получить картину паравертебральных участков легкого. Однако при вращении больного, как это показано на рисунках, на 15° — 20° дорзально, центральный луч проходит между плечевым поясом и грудиной, благодаря чему хорошо видны *segmentum posterius* (2) или *apicale* (6) (Метод Жебе'ка).

Жебёк и сотрудники доказали, что на интенсивность рисунка легкого даже в норме сильно влияют баро-сензорные рефлексы, а также другие физиологические и нефизиологические факторы. Заслуживает внимания, например, тот факт, что воспалительный

ный вес которых меньше или равен удельному весу воды. Из сказанного ясно, что при эмфизематозной грудной клетке или у астматиков, когда повышенное содержание воздуха служит хорошим фоном, сосуды дают еще более контрастные тени. Далее можно ска-

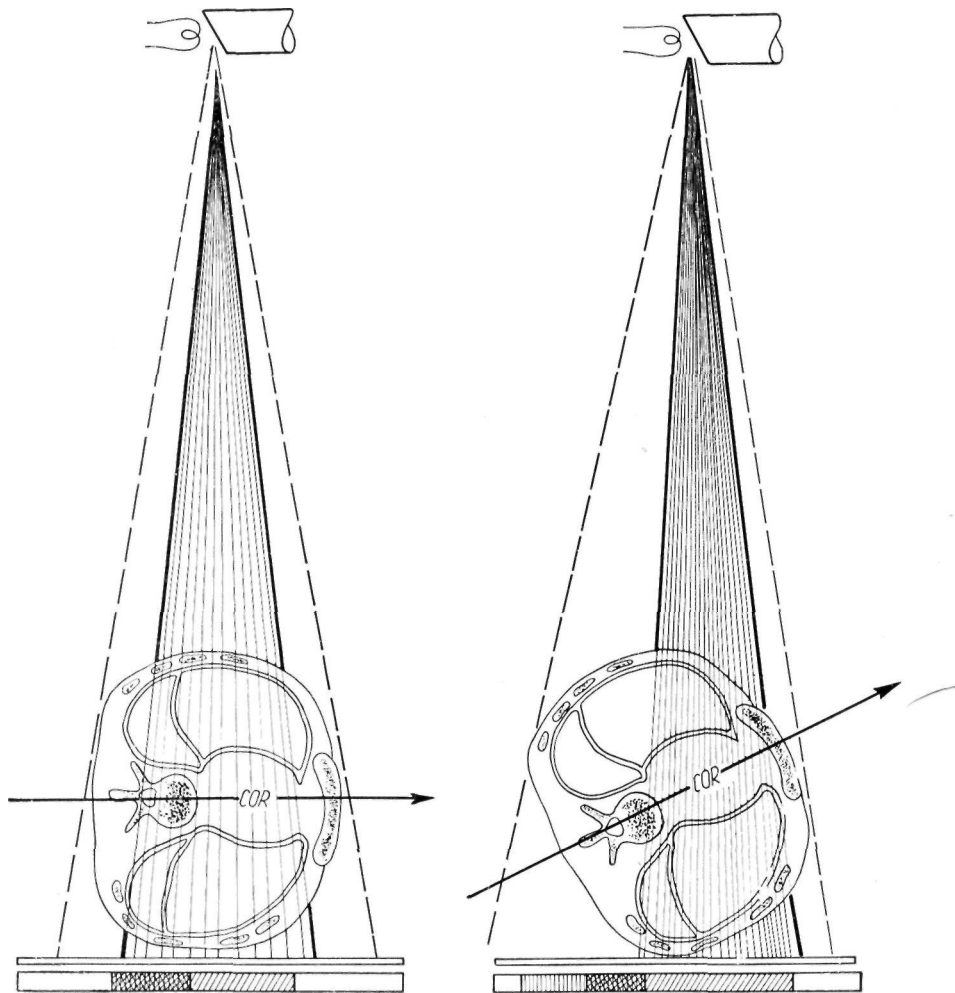


Рис. 378. Применяя указанный способ укладывания больного легко можно устранить мешающую тень позвоночника. При этом методе паравертебральные участки легкого не прикрываются и они хорошо видны.

процесс в бронхах сопровождается расширением сосудов, что в свою очередь рентгенологически проявляется в появлении характерного, ярко выраженного рисунка легкого. Аналогичные изменения может дать застой в малом кругу.

Необходимо особенно подчеркнуть, что приведенные описания относятся только к нормальной грудной клетке; при патологической грудной клетке они теряют свою силу. Анализ богатой контрастами картины грудной клетки, особенно томограмм, прежде всего показывает, что видимый рисунок легкого обусловлен сосудами, тем более, если учесть, что способность жидкости поглощать лучи значительно выше, чем воздухоносной паренхимы легких или ткани бронхов, удель-

вать, что тени сосудов, которые хорошо видны на центральных частях легкого, переходят на периферических участках в губчатую структуру. Этот симптом, несомненно, следует приписать суммации, и упомянутый рисунок может дать более мелкие лимфатические и кровеносные сосуды, их концевые разветвления, когда их макроскопически уже нельзя отделить друг от друга. Если для рентгенографии используются так называемые жесткие лучи, то эти тонкие структуры полностью исчезают и видна лишь однородная, серая тень паренхимы.

Поэтому весьма понятно, что при диагностике заболеваний легких, особенно при диагностике туберкулеза, больше значения придают рентгенограммам,

полученным при помощи жестких лучей, на которых, хотя и пропадают некоторые тонкие детали, отчетливее выявляются патологические тени.

Мы не склонны считать совершенной рентгенологическую картину кровеносных сосудов; как известно, интенсивность тени зависит от «избирательной» способности поглощения рентгеновых лучей, а также от расстояния объекта от пленки. Жесткие и мягкие лучи также дают различные изображения.

Следовательно, снимок, полученный при помощи мягких лучей, существенно отличается от снимка, полученного при помощи жестких лучей, или при большей экспозиции. По нашим томограммам видно, что рентгенологически изображаются только те сосуды, диаметр которых приблизительно равен 1,0 мм. Интенсивность изображения обуславливается следующими тремя факторами: 1) диаметр, 2) расстояние сосуда от плоскости пленки, 3) применяемая техника.

По приведенным томограммам можно видеть, что усовершенствование техники исследования — более тонкий фокус, применение двойного растра, использование качественных фотоматериалов, правильная экспозиция и т. д. — способствуют получению оптимальных снимков. При соблюдении всех правил обычная томограмма дает почти исключительно картину сосудистой системы, благодаря чему она поразительно напоминает ангиограмму.

В дополнение упомянем еще об изготовлении нами 1000 рентгенограмм грудной клетки новорожденных в первые 24 час. после рождения. Ввиду того, что условия кровообращения новорожденных не полностью компенсированы, не удастся получить четкого изображения сосудистых трактов, так что картина грудной клетки напоминает рентгенологическую картину интерстициальной пневмонии. Об этом следует помнить не только при анализе рентгенограмм новорожденных, но и при рассмотрении рентгенограмм взрослых, так как для того, чтобы дифференцировать сетевидное сплетение сосудов и от сети более тонких, фиброзных, склерозированных межальвеолярных перегородок нужен большой опыт; в некоторых случаях ставший более грубым легочный рисунок симулирует нормаль-

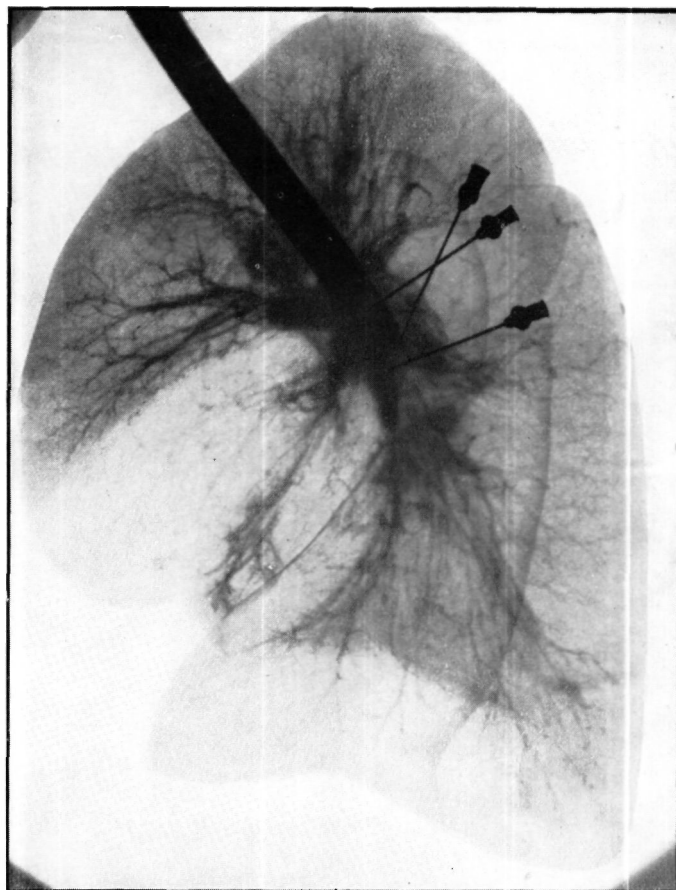


Рис. 373. Рентгенологическое изображение системы arteriae bronchiales правого легкого.

Заполненная контрастным веществом артериальная сеть напоминает так наз. «легочный рисунок». Эта картина дает хорошее представление о том, какую сравнительно большую роль играют даже собственные артерии бронхиальной системы в формировании легочного рисунка.

ную структуру, что в значительной степени затрудняет дифференцирование. Ввиду того, что патологические изменения преимущественно локализируются с одной стороны, то установлению диагноза помогает сравнение двух половин грудной клетки. Так удастся отличить тень, обусловленную патологическим процессом, от нормального легочного рисунка.

Производство рентгеновских снимков проводилось Авто-Гелиофос аппаратом Сименса (дополнительный прибор для томографических снимков, Сименс—Пантикс трубка с вращающимся анодом), фотоснимки изготовились Контактс-С камерой (биотар 1 : 2), а фоторепродукции -- аппаратом Швугера (венгерское производство). При изготовлении рентгеновских снимков применялись Агфа-дуро-(Вольфен), Форте-(венгерское производство) и Илфорд-пленки. Для производства фотоснимков служили негативные и позитивные фотографические материалы Агфа (Лeverкузеи) и Форте.

*

В заключение мы желаем высказать нашу сердечную благодарность всем коллегам и сотрудникам, которые при создании этого труда применяли деятельное участие, предоставляя в наше распоряжение некоторые изображения, или оказывая нам помощь при изготовлении препаратов.

Далее мы благодарны Издательству Академии за его ценную помощь, а также и сотрудникам типографии, которые выполняли все наши желания и во всех отношениях облегчали нам исполнение задачи.

Потребностью является нам также принести нашу благодарность всем тем, которые помогали при переводе венгерского текста, при корректуре и. т. д.

ЛИТЕРАТУРА

- Abreu*, Etudes radiologiques sur le poumon et le mediastin. Paris 1930.
- Abreu*, Rontgenometrie des Mediastinums. Fortschr. Rontgenstr. 51, 564 (1935)
- Abreu*, Rontgenometrie des Mediastinums, Fortschr. 1935.51 : 6, 664
- Ae'by*, Der Bau des menschlichen Körpers, Leipzig 1871
- Aeby*, Die gestalt des Bronchialbaumes und die Homologie der Lungenlappen beim Menschen. Zbl. med. Wissen. 16, 290 (1878)
- Ahlemann*, Das Anaesthesieproblem bei der Bronchographie. Dtsch. Gesundheitswesen 534 (1953)
- Alexander*, Erzeugung plastischer Rontgenbilder. Fortschr. Rontgenstr. 10 (1906—1907)
- Alexandrov Turayev*, Chirurgische Anatomie der Vv. azygos et hemiazygos. Arch. klin. Chirurg. 2, 183 (1935)
- Appleton, Hamilton*, Surface and radiological anatomy. Heffer, Cambridge
- Armand—Delille, Lestocquoy, Huguenin*, La tuberculose pulmonaire de l'enfant et de l'adolescent. Amade Legrand, Paris 1933
- Armand—Delille, Lestocquoy, Vibert*, Une Methode de controle anatomique des Radiographies Pulmonaires, La Presse Medicale, 1929, 31, 504
- Arnold*, Uber das Vorkommen lymphatischen Gewebe in den Lungen. Virchow's Arch. LXXX : 315, 1880.
- Assmann*, Das anatomische Substrat der normalen Lungenzeichnung im Rontgenbild. Fortschr. Rontgenstr. 17 (1911)
- Assmann*, Die klinische Rontgendiagnostik der inneren Erkrankungen. I—II. Berlin 1949—50
- Бакулев, Герасимова*, Пневэктомия — лобэктомия. Москва 1949.
- Bdrsony, Koppenstein*, Beitrage zu den Schattenbildungen im oberen Lungenfeld. Fortschr. Rontgenstr. 44, 3 (1931)
- Bdrsony, Koppenstein*, Die Pars lumbalis des Zwerchfells im Rontgenbilde. Zwerchfellstudien I.—II.—III. Ropra. 7, 170.500.679 (1933)
- Bdrsony, Koppenstein*, Der mediale Schiefschatten der Lungenspitze. Klin. Woch. 51, 2374 (1931)
- Bdrsony, Koppenstein*, Lobus spicodorsalis. Orvosi Hetilap (Hung.) 562 (1930). Fortschr. Rontgenstr. 41, 3 (1930)
- Bdrsony, Koppenstein*, Rontgenuntersuchung des Lungenspitzenfeldes etc. Beitr. Klin. Tbk. 74, 566
- Behr, Huizinga*, On the division of the lung segments in the right upper lobe. Acta Radiologica XIX, 110 (1938)
- Beilzke*, Uber lymphogene Staubverschleppung. Virchow's Arch.
- Bejlin*, Lobus accessorius inf. im Rontgenbild. Fortschr. Rontgenstr. 51, 1 (1935)
- Bendick, Wessler*, The azygos lobe of the lung. Am. J. Roentgenol. XX, 1 (1928)
- Benussi*, La linea interlobare media di destra nel normale e nel patologico. Quarneri radiol. 4, 151 (1933)
- Bernard, Dougall, Camino*, La radiographie limitce a un plan (Tomographic). Presse med. 1, 441 (1937)
- Bernou, Tricoir*, Precision technique pour l'etude des tomographies des bronches distales. Rev. de la Tbc. 1951/591
- Блинова, А. М., Маршак, М. Е.*, К регуляции дыхания, кровообращения и газообмена. М. АМН. 214—220 (1948)
- Blunischli*, Bemerkungen uber einen abnormen Verlauf der Vena azygos in einer den Oberlappen der rechten Lunge durchsetzenden Pleurafalte. Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch 33, 562 (1905)
- Богданович, С. И.*, Хирургическая анатомия корня легкого и прикорневой зоны. (Предварительные данные). Хир. 13—17 (1951).
- Bolt, Stanischeff, Zorn*, Die selektive Angiographic d. Lungengefäße. M. m. W. 97, 7 : 306 (1951)
- Boyden*, The intrahilar and related segmental anatomy of the lung. Surgery 18, 706 (1945)
- Boyden, Ilamre*, An analysis of variations in the bronchovascular patterns of the middle lobe in fifty dissected and twenty injected lungs. J. Thorac.
- Boyden, Hartman*, An analysis of variations in the broncho-pulmonary segments of the left upper lobes of fifty lungs. Am. J. Anat. 79/3, 321—360 (1946)
- Boyden, Scannel*, An analysis of variations in the broncho-vascular pattern. Am. J. Anat. 82 : 27 (1948)
- Boyden, Scannel*, An analysis of variations of the bronchial tree and lungs with a system of nomenclature. Dis. of Chest 9, 319—326 (1943)
- Bomiger*, Die Lungenspitze im Rontgenstrebild. Fortschr. Rontgenstr. 50, 2 (1934)
- Brock*, The anatomy of the bronchial tree with special surgery of lung abscess. London 1946
- Brock*, The anatomy of the bronchial tree. Univ. Press Oxford, New York, 1954.
- Brown, Fine*, The pulmonary artery : a roentgenographic and roentgen kymography study. Radiology 32, 2 (1939).
- Brunetti*, Studio radiologico dei profili doppi e plurimi del diaframma. Delia triplice immagine del seno mediastino diaframmatico. Concetto della «relaxatio segmentaria». Radiol. med. 1931, 18
- Bullo—Cova*, Tumori pulmonari. Semeistica e diagnostica radiologica 11/1233
- Bullo—Cova*, Tumori mediastinici. Semeistica e diagnostica radiologica. 11/1339
- Burger, Weel*, Die Moglichkeit zur planigraphischen Darstellung von Korperschichten und seine Anwendung in der Lungendiagnostik. 59. Tagung d. deutsch Ges. f. Chir., Berlin, IV. 1935. Arch. klin. Chir. 183, 167 (1934)
- Бувайло, С. А.*, Гладкая мускулатура легких человека в норме и при некоторых патологических состояниях. Проб. Туб. 1. 3—11 (1953).
- Cameron—Sheikh*, The experimental production of pulmonary edema etc. J. Path. Bact. 63 : 609, 1951.
- Cauldwell, Siekert, Lininger, Anson*, The Bronchial arteries. Surgery, Gynec. & Obst. 86, 395 (1948)
- Chaoul*, Untersuchungen zur Frage der Lungenzeichnung. Munch. med. Woch. 50 (1929)
- Chaoul*, Uber die Tomographic und insbesondere ihre Anwendung in der Lungendiagnostik, Fortschr. Rontgenstr. 51, 342 (1935)
- Chalton, Maleki*, Anatomie radiologique du poumon. Journ. Radiol. Electrol. 50 (1919)
- Chalton, Maleki, Lisbonne*, A propos de la segmentation du lobe inferieur. Journ. Radiol. Electrol. 26/3—4, 173—174 (1948)
- Chalton, Maleki*, Anatomie radiologique du poumon. J. Radiol. Electrol. 28/7—8 (1947)
- Churchill*, Segmental and lobular physiology and pathology of lung. Journ. thorac. surg. 18, 279—293 (1949)
- Cocchi*, Die Lungensegmente und die Segmentpneumonien. Fortschr. Rontgenstr. 75, 57 (1951)
- Coppola*, Untersuchungen fiber die broncho-pulmonale Rontgenographie unter normalen und pathologischen Bedingungen. Verh. d. I. italien. Rontgenkongresses. Mailand 1913
- Cordier, Nguyen Hou*, Les gains vasculaire des pelicules pulmonaires. Jour. Fr. Med. Ch. Thoracique 409 (1952)
- Comring*, Lehrbuch der topographischen Anatomie. Mflnchen 1939
- Couloma, Zones pulmonaires et zonites*. Schweiz. med. Woch. 74, 886 (1944)
- Couloma, Devos*, Les zones pulmonaires. Lille 1938
- Creceilius*, Ist die normale Interlobarpleura rontgenologisch darstellbar? D. med. Woch. 18 (1927)
- Dahm*, Rippen u. Zwerchfellbewegung im Rontgenbild. Fortschr. Rontgenstr. 47, 276 (1933)
- Dahm*, Rechtseitige Nebenlunge bei drei Bronchialasten der Trachea. Ropra. 10, 5 (1938)

- Dahm*, Ober mediastinale Traktionsstreifen und ihre Bewegungen. Fortschr. Röntgenstr. 55, 3 (1937)
- Danelius*, Röntgenologie der oberen medialen Lungenabschnitte. Fortschr. Röntgenstr. 44, 626 (1931)
- Danelius*, Zur Frage der «pleuritischen Mediastinalstreifen». Fortschr. Röntgenstr. 47, 271 (1933)
- Danelius*, Experimentelles fiber den Verlauf der oberen Lungen-grenz. Fortschr. Röntgenstr. 15, 249 (1934)
- Delin*, Grundsätzliches zur Lungenzeichnung, Fortschr. Röntgenstr. 49, 2 (1934)
- Dehn*, Troitzkaja—Tregubowa, Varianten der Lungnarterien im Röntgenbild. Fortschr. Röntgenstr. 47, 469 (1933)
- Dougall*, The tomograph, its use in pulmonary tuberculosis. Lancet II, 185 (1936)
- Dougall*, Crawford, Tomography with special reference to its value in the diagnosis of pulmonary lesions. Am. Rev. Tbc. 36, 163 (1935)
- Dumarest*, Sur le stade hilare de la tuberculose pulmonaire chronique de l'adulte. Gazette Medicale de France 2 (1929)
- Diinner—Calm*, Die Röntgenologie der Gefasse, insbesondere Lungengefasse am lebenden Menschen. Fortschr. Röntgenstr. 31, 635 (1924)
- Ефремов, А. П., Овощников, И. С.*, Диагностическое значение метода рентгенологического исследования поперечных слоев легких. Клини. мед. 12, 62—66 (1952)
- Елшаровский, С. И.*, Некоторые замечания к хирургической анатомии сосудов и бронхов корня легкого. Хир. 7, 16—19 (1951)
- Engel*, Form, Lage und Lageveränderungen des kindlichen Bronchialbaumes. Arch. Kinderheilk. 60/61, 267 (1913)
- Engel*, Die Pleuritis mediastinalis anterior superior. Z. Kinderh. 53, 1932.
- Engel*, Die Lunge des Kindes. Thieme, Stuttgart, 1950
- Epstein*, The roentgenograph^ demonstration of the pulmonary veins. Radiology, 31, 4 (1938)
- Erdelyi*, Die Differenzierung der im FeldederLungenspitz etc. Klin. Wschr. 33 (1933)
- Erdelyi*, Röntgen retegviszgalatok (Рентгеновское исследование томографическим методом), Budapest, 1944.
- Esser*, Ober radiare Streifenschatten im rechten Lungenoberfeld. Fortschr. Röntgenstr. 71, 205 (1949)
- Esser*, Lungensegmente. Fortschr. Röntgenstr. 71, 395 (1950)
- Esser*, Beitrag zur Vorstellung von der Form der Lungenlappen. Fotschr. Röntgenstr. 71/3, 403—416 (1949)
- Esser*, Topographische Ausdeutung der Bronchien im Röntgenbild. Thieme, Stuttgart 1951
- Ewart*, The bronchi and pulmonary blood vessels. London 1889.
- Фаирджян, В. А.*, Рентгенодиагностика, Медгиз. Москва 1951.
- Фанарджян, В. А.*, Lobus azygos в рентгеновской картине. Вестник рентгенологии VII, 3, 327.
- Fanconi*, Zur Diagnose der Pleuritis mediastinalis im Kindesalter. Röntgenpr. 2, 49(1931)
- Felix* (in Sauerbruch : Die Chirurgie der Brustorgane), Die Anatomie des Brustkorbes. Springer, 1920
- Felson*, Felson, Localization of intrathoracic lesions by means of the postero-anterior Roentgenogramm, Radiology, 55,363—374 (1950)
- Ferry*, Boyden, Variations in the bronchovascular patterns of the right lower lobe of fifty lungs. Journ. thorac. surg. 22, 188—201 (1951)
- Fischer*, Technik, Indikationen und Ergebnisse der Bronchographie mit wasserloslichem viskosem Kontrastmittel (Joduron «B»). Schweiz. med. Woch. 80, 723 (1950)
- Fischer*, Anästhesieprobleme bei der Bronchographie mit wasserloslichen viskosen Kontrastmitteln. Fortschr. Röntgenstr. 79, 5 (1953)
- Fleischer*, Der Lobus inferior accessorius der Lunge und seine Bedeutung für die Röntgendiagnostik. Fortschr. Röntgenstr. 47, 623 (1933)
- Fleischer*, Die Röntgendiagnostik interlobarer und maligner lobarer Prozesse. Fortschr. Röntgenstr. 36 (1927)
- Foerster*, Ein Beitrag zur Frage der Lungenzeichnung im Röntgenbild. Fortschr. Röntgenstr. 27, 403 (1920)
- Fraenkel*, Lorey, Das anatomische Substrat der sogenannten Hiluszeichnung im Röntgenbild. Fortschr. Röntgenstr. 14, 3 (1908)
- Franke*, Wirkliches und Scheinbares im Röntgenbilde. Fortschr. Röntgenstr. 50, 653 (1934)
- Frodl*, Bronchialboom, Segmenten en Bloedvaten van de Lung. Maatschappij Verl., Utrecht 1953
- Garcin*, Anatomic roentgenologique des poumons. Journ. Radiol. Electrol. 1924
- Garraud*, Essai d'un systeme de nomenclature pulmonaire. J. franc. Med. et Chir. thorac. 2, 54 (1948)
- Герке, П. Я.*, Формирование внешнего рельефа легких человека. Реф. ж. биол. 2. № 4171 (1955)
- Grernez—Rieux, Breton, Mereau*, Reflexion a propos de la nomenclature pulmonaire et bronchique. J. franc. Med. et Chir. thorac. 4, 368 (1950)
- Grernez—Rieux, Breton, Mereau, Bronte*, Castes de topographic bronchique et de topographic zonaire. Presse med. 74 (1947)
- Гунзбург, Г. В.*, Методика рентгенографии легких лучами повышенной жесткости. Проб. Туб. 5, 64—65. (1949)
- Giraud, Latour, Chatton*, La tomographic de l'artere pulmonaire. Sem. des. Hep. 26, 74 (1950)
- Goldhammer*, Röntgenologie in der Anatomic. Wien. Klin. Wschr. 32 (1929)
- Grandgerard, Balzac*, La frame primaire de poumons etc. Presse med. I. 444 (1937)
- Grandgerard, Weber*, Les vrais et les faux interlobes infracardiaques droits. Arch. med.-chir. Appar. respiratoire 9, 201 (1934)
- Grandgerard, Weber*, L'orientation des bronches et des arteres pulmonaires etc. Arch. med.-chir. Appar. respiratoire 10, 181 (1935)
- Greineder*, Das Schichtbild der Lunge, des Tracheobronchialbaums und des Kehlkopfes. Thieme, Stuttgart 1941
- Greineder*, Die Tomographic der normalen Lunge. Fortschr. Röntgenstr. 52, 443 (1935)
- Groedel*, Röntgendiagnostik in der inneren Medizin etc. Lehmann, Munchen 1921.
- Gross, Neudert*, Die Analyse der Bewegungsarten der Lungengefasse im Kymogramm und ihre praktische Auswertung. Fortschr. Röntgenstr. 71, 3 (1949)
- Grossmann*, Praktische Voraussetzungen für die Tomographic. Fortschr. Röntgenstr. 52, 44 (1935)
- Grossmann*, Tomographic I—II. Fortschr. Röntgenstr. 51, 61 (1935)
- Di Guglielmo*, Le zone pulmonari. Napoli 1950
- Haenisch*, Lobus venae azygos. Aertzl. Verein in Hamburg. 16. Okt. 1928. Ref.: D. med. Woch. 2169 (1928)
- Hampton, King*, The middle lobe of the right lung. Am. J. Rtg. 35, 721 (1935)
- Hardie, Neil, Gilmour*, Broncho-pulmonary segments of the lung and their terminology. Brit. Med. Journ. 4622 (1949)
- Hasselwander, Bruegel*, Anatomische Beitrage zur Frage nach der Lungenstruktur im Röntgenbild. Fortschr. Röntgenstr. 17, 9 (1911)
- Hasselwander*, Die Röntgenstrahlen in der Anatomic. (Riedel—Rosenthal: Lehrbuch der Röntgenkunde.) Barth, Leipzig 1924.
- Hayek*, Die menschliche Lunge. Springer, Wien 1953
- Heckmann*, Die Deutung der Röntgenbilder der Lungen. Munch. med. Woch. 84, 13 (1937)
- Heckmann*, Reales und irrales Lungenbild, Fortschr. Röntgenstr. 53, 5 (1936)
- Heinemann, Griider*, Zur Frage der Lungenzeichnung im Röntgenbild. Arch. klin. Chirurg. CXIII, 2 (1920)
- Heiss*, Ober die hinteren Pleuragrenzen. Arch. f. Anat. 130 ff (1919)
- Herrnheiser*, Roentgen anatomy of the lungs. (Referat auf dem 32. Kongress der deutschen Röntgenesellschaft.) Fortschr. Röntgenstr. 74, 623 (1951)
- Herrnheiser*, IV. intern. Radiolog. Kongr. Zurich, Bd. 2. Referat.
- Herrnheiser*, Die Topik der Versorgungsgebiete der Lungenarterien und Bronchien erster Ordnung. Fortschr. Röntgenstr. 53, 3 (1936)
- Herrnheiser*, Anatomie des vaisseaux pulmonaires. Arch, d'electr. med. 45, 627 (1937)
- Herrnheiser*, Anatomie roentgenologic analysis of the normal hilar shadow. Am. J. Rtg. 48, 595 (1942)
- Herrnheiser, Kubat*, Systematische Anatomie der Lungengefasse, Zeitschr. f. Anat. und Entwicklungsgesch. 105, 5/6 (1936)
- Hilding*, The volume of the bronchial tree at various levels and its possible physiologic significance. Annals of Otology and Laryngology, June 1948
- Hjelm, Hulte'n*, Röntgenologische Studien über den Lobus der Vena azygos. Acta Radiologica 48, 126 (1928)
- Holm, Vieten*, Röntgenologische Studien über die Aufteilung des Bronchialbaumes. Fortschr. Röntgenstr. 73, 669 (1950)
- Holzknrecht, Kienbock*, Bemerkungen zu de la Camp : Das anatomische Substrat der sog. Hiluszeichnung des Lungenradiogrammes. Physik. med. Monatshefte 10, 1 (1905)
- Hotz*, Zur Kenntnis der feineren röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen der Pleura im Kindesalter. Schweiz. med. Woch. 327 (1927)
- Hovelaque*, (Zit. : bei Rouviere.)
- D'Hour*, La radiologic des scissures pulmonaires. Doin, Paris 1934
- D'Hour, Longeron*, Orifices bronchoscopiques et anatomie bronchique du lobe superieur droit. Rev. de la tuberc. 10, 81 (1946)..
- Huizinga*, Über den Bau und die Weite des Bronchialbaumes. Zeitschr. f. Hals-Nasen- und Ohrenheilk. 33, 534 (1934)
- Huizinga*, Über den Bau des Bronchialbaumes. Zeitschr. f. Hals-, Nasen- und Ohrenheilk. 43, 141 (1937)
- Huizinga*, Eine internationale Regelung der Nomenklatur der Bronchi. Pract. oto. rhino-laryngol. 12, 109 (1950)

- Huizinga, Hehr*, On the division of the lung segments. *Acta Radiologica* 21, 314 (1940)
- Illig*, Der Lobus venae azygos im Röntgenbilde. *Fortschr. Röntgenstr.* 39, 3 (1929)
- Jackson, Huber*, Correlated applied anatomy of the bronchial tree and lungs with a system on nomenclature. *Dis. of chest* 9, 319—326 (1943)
- Jalet*, A propos de la visibilité radiographique de la pievre normale. *Journ. Radiol. Electrol.* 28/1—2 (1947)
- Jeanneret*, Tomographic et pratique physiologique. *Radiologiv Clinica* 2 (1944)
- Jeanneret, Kovdls*, L'exploration tomographique des regions hilaires chez l'adulte. *Journ. med. de Leysin* 6 (1948)
- Jeanneret, Rham, Kovdts, Lehmann, Nicod, Meyer*, *Revue Suisse de la Tub.* V. 4 (1948)
- Jeanneret, Rham, Kovdts, Lehmann, Nicod, Meyer*, L'exploration tomographique du mediastin sup. *Journ. med. de Leysin* 4 (1948)
- Jeanneret, Kovdts, Nicod*, Un procede utile dans l'exploration tomographique des branches. *Journ. franc. de med. et chir. thorac.* III, 2 (1948)
- Kassay*, A tiido segmentumai (Сегменты легкого). *Akademiai Kiado*, Budapest 1950.
- Kelen*, A rontgenologia alapelemei (Основные элементы рентгенологии). *МОКТ*, Budapest, 1933
- Kiss*, Rendszeres bonctan (Систематическая анатомия). *Tankonyvkiado*, Budapest, 1951.
- Kiss*, *Tajanatomia* (Локализационная анатомия). *Eii. Kiado*, Budapest, 1952.
- Kiss, Szentgotai*, *Az ember anatomiajanak atlasza* (Атлас анатомии человека). *Eii. Kiado*, Budapest, 1953—54.
- Klein*, The anatomy of the lymphatic system. The lung. London, 1875. (Zit.: *Arnold, Virchow's Arch.* LXXX : 315, 1880.)
- Knutsson*, Zur Kenntnis der normalen Röntgenologic der Pleura parietalis. *Acta Radiologica* 13, 638 (1932)
- Kopdri*, Bronchographische Untersuchungen und deren Wert in der Röntgendiagnostik der Lungen. *Orvosi Hetilap* (Hung.) 667 (1927)
- Kopstein*, Zur Frage der perihilaren Verdichtungsprozesse. *Med. Klin.* 25, 869 (1929)
- Kopstein*, Zur rontgenologischen Symptomatologie von Mittellappen-Erkrankungen. *Fortschr. Röntgenstr.* 48, 145 (1933)
- Kourilsky, D'Hour, Uarraud, Lccoour, Lemoine*, Rapport a la Societe fraicase de Pathologie respiratoire pour l'unification des nomenclatures etc. *J. franc. Med-Chir. thorac.* 2, 403 (1948)
- Kovdts sen.*, *Tiidogiimokor* (Легочный туберкулез). (Из книги *Tatrallyai, Hetenyi, Kovats sen., Sebestyen* «A legzoszervek megbetegedesei» — «Заболевания органов дыхания»). *МОКТ Budapest*, 1936.
- Kovdts sen.*, *A tiidogiimokor* (Легочный туберкулез). *Eggenberger*, Budapest, 1945.
- Kovdts sen.*, Die Röntgendiagnose der Bronchliektasie mittels «Lipiodol Lafayi. *D. med. Woch.* 16 (1925)
- Kovdts juu.*, *A giimokoros mellhartvalob* (Туберкулезный плеврит). *TEOSZ*, Budapest, 1944.
- Kovdts jun.*, Röntgenkép es torakoszkopia (Рентгеновая картина и торакоскопия). *Magyar Röntgenkozlony* 7—8 (1943)
- Kovdts, Zsebok*, *A tiido'kapu s'kjanak anatomiaja* (Анатомия плоскости ворот легкого). *Magyar Radiologia* 3 (1951).
- Kramer, Glass*, Bronchoscopic localization of lung abscess. *Ann. Otol. Rhin. & Laryng.* 41, 1210(1932)
- Krause, Lubert*, The anatomy of the bronchopulmonary segments : clinical applications. *Radiology* 56, 333—353 (1951)
- Kreuzfuchs*, Über den physiologischen Antagonismus der Atmung der Spitzen und der basalen Anteile der Lungen. *Wien. klin. Woch.* 635 (1919)
- Kubat*, Systematische Anatomic der Lungengefasse. *Fortschr. Röntgenstr.* 53, 178 (1936)
- Kubat*, Experimentelle Untersuchungen zur Morphogenese der Lungenzeichnung. *Verh. Deutscher Röntgenologen in der Tschechoslovakischen Rep.* Okt. 1936, Praga
- Кубик*: Adatok a nyirokrendszer functionalis anatomiajahoz (Данные к функциональной анатомии лимфатической системы). *Diss. manuscript*. Budapest, 1956.
- Kun.*, Optische und technische Grundlagen der röntgenographischen Einzeldarstellung von Körperschichten. *Fortschr. Röntgenstr.* 56, 229 (1937)
- Langebeckmann*, Die Bedeutung der Körperschichtaufnahmen für die Diagnose und Therapie der Lungenerkrankungen. *Tuberculose* 16, 265 (1936)
- Laubrv*, *Radiologic clinique du coeur et des gros vaisseaux*. Masson, Paris
- Laiibry, Cotlenol, Routiev, de Balsac*, Etude anatomoradiologique du coeur et des gros vaisseaux. *J. Radiol. Electrol.* 19 (1935), 20 (1936)
- Ledoix—Lebard, Garcia—Calderon*, Les lobes accessoires de la base pulmonaire. *Bull. Soc. Radiol. Med. France* 203 (1933)
- Leegard*, Terminology for pulmonary segments and their bronchi. *Acta Oto-Laryng.* 74, 226—230 (1948)
- Leeser*, Der Lobus venae azygos im Röntgenbild. *Ropra.* 6, 267 (1929)
- Lenarduzzi*, L'immagine a stria degli ispessimenti della pleura basilare. *Riv. Radiol. e Fisica med.* 3 (1931)
- Леонов, С. В.*, К топографии ворот легкого. *Хирург.* 6. 58—61. (1953)
- Lerner*, Das Bronchialsystem der Lunge. *Chirurgia* 2, 34 (1948)
- Leszler*, Über das Verhalten der Azygospalte etc. *Ropra*, 11, 4 (1939)
- Levitin, Brunn*, A study of the roentgenologic appearance of the lung and the interlobar fissures. *Radiology*, 25, 6 (1935)
- Liebow, Hales, Harrison, Bloomer, Lindskog*, The genesis of collateral circulation of the lung. *Yale Journ. of Biol.* 22, 6 (1950)
- Litten*, Zur Röntgendiagnose des Lobus venae azygos, insbesondere seine Erkennbarkeit durch das stereoskopische Verfahren. *D. med. Woch.* 10, 400 (1929)
- Iodin*, The value tomography in examination of the intrapulmonary bronchi. *Acta Radiologica* 101, 109 (1953). Suppl.
- Lossen*, Röntgenanatomie. *Dtsch. Med. Wschr.* 687 (1931)
- Lovisatti*, Il lobo pulmonare della vena azygos all immagine radiologica. *Radiol. Med.* 1, 12 (1929). Ref.: *Zbl. f. Radiol.* 7, 157 (1929)
- Lucien*, L'appareil pulmonaire. (In *Testut—Jacob : Trade d'anatomie etc.*) 8-ed. Doin, Paris 1930.
- Lucien, Weber*, La systemation pulmonaire chez l'homme. *Arch. Anat. Hist.* 21, 109 (1935)
- Lucien, Beau*, Anatomic medico-chirurgicale de l'arbre bronchique. *Rev. med. Nancy* (1946)
- Iuschka*, *Lehrbuch der Anatomic*. Wien 1860
- Luzatti—Perotti*, La stratigrafia des torace normale in proiezione laterale. *XXXVII.* 2/81 (1951)
- Luzatti—Perotti*, La stratigrafia in proiezione laterale nella diagnostica delle affezioni del torace. *XXXIX.* 4/1 (1953)
- Luzatti—Perotti*, La stratigrafia in proiezione laterale nella diagnostica delle affezioni del torace. *XXXIX.* 5/1 (1953)
- Luzatti—Perotti*, La stratigrafia in proiezione laterale nella diagnostica delle affezioni del torace. *XXXIX.* 6/1 (1953)
- Mather, Coope*, Der akzessorische Lappen der Vena azygos. *Brit. Journ. Radiol.* 1, 481 (1928). Ref.: *Fortschr. Röntgenstr.* 39, 560 (1929)
- Mattel, Trisiani, Barbe*, The roentgen appearance of the lung segments visualized by guided bronchography and segmental catheterizations. *Journ. Radiol. Electrol.* 29/5—6, 237 (1948)
- Mayer*, Zur Tomographic. *Fortschr. Röntgenstr.* 53, 622 (1953)
- McDougall*, The tomograph, its use in pulmonary tuberculosis. *Lancet* II, 185—187 (1936)
- McDougal*, Discussion on the clinical value of the tomograph. *Proc. Soc. Med. London* 1938/379—396
- Medlar*, Variations in interlobar fissures. *Am. J. Rtg.* 57, 6 (1947)
- Metier, Menkev*, Experimentelle Untersuchungen über die Röntgen-darstellbarkeit des Lungenbindegewebes. *Fortschr. Röntgenstr.* 44, 2 (1931)
- Melnikow*, Die chirurgische Anatomic der intrapulmonalen Gefasse und der Respirationswege. *Arch. klin. Chirurg.* 124, 460 (1923)
- Melnikow*, Die Varianten der intrapulmonalen Gefasse des Menschen. *Z. Anat.* 71, 185 (1924)
- Metros*, L'arbre bronchique. *Vigot*, Paris 1948
- Михайлов, Ф. А., Антонов, Ю. В.*, О сократительное™ легкого и ее значение для акта дыхания. *Клин. Мед.* 8. 18—22. (1952)
- Miller*, Das Lungenlappchen, seine Blut- und Lymphgefasse. *Arch. f. Anat.* 197, 1900.
- Miller*, The lobule of the lung and its blood-vessels, *Anat. Anz.* 7 : 1892.
- Miller*, Key points in lung structure. *Radiology.* 4, 178 (1925)
- Miller*, Some essential points in the anatomy of the lung. *Am. J. Rtg.* 4, 269 (1917)
- Miller*, Angiocardiography: The prominent pulmonary artery segment. *Am. J. Rtg.* 64, 214—220 (1950)
- Miller*, *The Lung*. C Thomas, Springfield (Illinois) 1950
- Millermaier*, Über die Bedeutung der Thoraxchirurgie. *D. med. Woch.* I, 661 (1937)
- Moller, Flemming*, Eigentümlich strichformiger Schatten in der rechten Lungenspitze. *Verb. d. dan. radiol. Gesellsch.* 55—57 (1927). Ref.: *Zbl. Radiol.* 5, 573 (1928)
- Most*, *Neue deutsche Chirurgie*. Bd. 24. Enke, Stuttgart. 1917.
- Miller*, Missbildungen der Lunge und Pleura. (In *Henke—Lubarsch : Lehrbuch der speziellen pathol. Anatomic und Histologic.* 3 Bd. «Atmungswege und Lungen», 1. Teil.) Berlin 1928
- Myers, Mc. Kinlay*, *The Chest and the Heart*. Charles C Thomas, Springfield, Illinois. U. S. A. 1948.

- Naratti*, Der Bronchialbaum der Säugetiere u. d. Menschen. Stuttgart 1900
- Neil, Gilmour, Owinne*, The anatomy of the bronchial tree. Brit. med. J. I, 495 (1939)
- Neil, Gilmour, Fairclough*, Anatomy of the bronchial tree and its clinical application. Annals Otol. Rhinol. 46, 338 (1937)
- Nelson*, Postural drainage of the lungs. Brit. med. J. II, 251 (1934)
- Neumann*, Der Azygoslappen im Röntgenbild. Zschr. Tbk. 55, 122 (1929)
- Oberhauser*, Die Technik der Tomographic. Fortschr. Röntgenstr. 56, 231 (1937)
- Orosz*, A lobus venae azygos klinikummarol (О клинике lobus venae azygos). Magyar Röntgenkozlony 5—6, 70 (1932)
- Orsds*, Ergebnisse der Korrosionsmethode bei Lungenerkrankungen, insbesondere bei Tuberkulose. Beitr. z. Klinik der Tbc. 95, 7 (1940)
- Otonello*, Bemerkungen zur normalen Röntgenanatomie des Thorax. Fortschr. Röntgenstr. 45, 677 (1932)
- Otonello*, La rappresentazione radiografica del lobo polmonare inferiore accessorio. Radiol. med. 19/390 (1932)
- Otonello*, La rappresentazione radiografica del margine inferiore mediale dei polmoni. Radiol. med. 19//04 (1932)
- Otonello*, Un caso raro di ernia polmonare dell'apice destro. Radiol. med. 1931, 18
- Otonello*, La rappresentazione radiografica dello sfondato pleurico posteriore. Radiol. med. 19/469 (1932)
- Otonello*, Sclerosi interlobare del lobo inferiore accessorio. Radiol. med. 19/821 (1932)
- Overhult, Longer*, The technique of pulmonary resection. C Thomas, London, 1949
- Overholl, Lunger*, A new technic for pulmonary segmental resection. Surgery 84, 257 (1947)
- Palmieri, Pettenati*, Contributo sperimentale al determinismo delle immagini radiografiche del polmone. Quad. radiol. Atti I. Raduno Radiol. ven., etnil. e toscani. 1931
- Pana, Torelli*, Immagini comparative tra stratigrafia e reperti anatomici polmonari. Annali dell'Istituto Carlo Forlanini 687 (1942)
- Парфенова*, Лимфатическая сеть в пределах легочной доли. Доклады Академии Наук (1950).
- Парфенова, И. П.*, Лимфатическая система нормального легкого и анатомо-рентгенологическом отображении. Проб. Туб. 1. 20—28 (1952).
- Парфенова, И. П.*, Возрастные особенности лимфатической системы нормального легкого. Пед. 1. 9—15 (1953).
- Парфенова, И. П.*, Лимфатическая сеть в пределах легочной доли. ДАН. XXIII 613 (1950).
- Peltason, Neumann*, Die Röntgendarstellung der unteren Pleurgrenze. Fortschr. Röntgenstr. 4/ : 519 (1933)
- Pendergrass, Hodes*, The healthy Chest. Am. J. Rtg. 38, 15 (1937)
- Pernkopf*, Topographische Anatomie des Menschen. Urban u. Schwarzenberg, Wien 1943
- Perussia*, Diagnosi radiologica del carcinoma iniziale dei bronchi. Corso die broncologia. 11/837 (1932)
- Perussia*, Proposta e basi teoriche di un nuovo metodo stratigrafico. Radiol. med. 30, 115 (1943)
- Петров, П. П.*, Хирургическая анатомия нервов легких. Хир. 12. 66—75 1954.
- Podkaminsky*, Les lobes inferieurs supplementaires des poumons. Arch. Electr. med. 599 (1934)
- Pohl*, Der Lobus posterior der Lunge. Fortschr. Röntgenstr. 46, 583 (1932)
- Pohl*, Funktionelle Diagnostik am Bronchialsystem. Kongr. d. oster. Oes. f. Röntgenkunde u. Strahlenforschung. Wien, Sept. 1936
- Policard*, Le poumon. Masson, Paris 1938
- Policard, Galy*, Les bronches. Masson, Paris 1945
- Позмогов*, Роль томофлуорографии, выявленной и сжатом легком. Проблемы туберкулеза. Москва 1951.
- Pothoven, Huizinga*, On division of lung segments. Acta Radiologica 24, 225—234 (1943)
- Pratje*, Stereoskopische Methoden in der Röntgendiagnostik. (In Kohlmann: Kurzes Handbuch der gesamten Röntgendiagnostik und Therapie.) Karger. Berlin 1928
- Pratje*, Zur Topographie des mediastinum am Lebenden. Verh. anat. Ges. 33 (Erg. H. z. Anat. Anz. 58 (1924)
- Priesel*, Der Lobus venae azygos im Röntgenbild. Fortschr. Röntgenstr. 40, 804 (1929)
- Rauber, Kopscli*, Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. Thieme, Leipzig 1951
- Ravelli*, Grundlinien z. Röntgendiagnostik d. Lungentuberkulose etc. Maudrich, Wien 1950
- Recksiak*, Das Tomogramm als differentialdiagnostisches Verfahren bei zwei kongenitalen Lungenanomalien und zur Aufdeckung einer im Summationsbild latenten Verdichtung. Rijpra. 7, 451 (1937)
- Рейнберг, Привец*, Рентгенологический метод в анатомии. Медгиз, Москва 1948
- Revesz*, Eigenartiges strichförmiges Bild in der rechten Lungenspitze. Ung. Rtg. Gesell. Sitzung vom 22. Okt. 1928. Fortschr. Röntgenstr. 40, 1120 (1929)
- Rieder, Hammer*, Röntgenuntersuchungen der Lungen und Bronchien. (In Rieder, Rosenthal's «Lehrbuch der Röntgenkunde».) 392 (1924)
- Rienzodi*, Radiological exploration of the bronchus. C Thomas, Baltimore 1950
- Rigler*, Segmental anatomy of the lung. Radiology 52, 582 (1949)
- Rigler, Ericksen*, Inferior accessory lobe of the lung. Am. J. Rtg. 29, 384—392 (1933)
- Roberts, Dolter, Steinberg*, Superior vena cava and innominate veins. Am. J. Rtg. 66, 3 (1951)
- Rohrer*, Der Stromungswiderstand in den menschlichen Atemwegen etc. Pflügers Arch. 162, 225 (1915)
- Ronneaux, Lemoine*, Quelques essais de stratigraphie pulmonaire par la methode Vallebonna. Presentation d'un appareil de stratigraphie I Oscillo-Strator. Bull. soc. radiol. med. franc. 25, 592 (1937)
- Rosslet*, L'image radiologique de la zone axillaire moyenne. Commun. a la Societe Suisse de Rad. 1948. Radiologica Clinica 18, 197 (1949)
- Rouviere*, Les vaisseaux lymphatiques des poumons etc. Ann. d. Anat. path. et d'Anat. norm. med. chir. I. 6 : 113, 1929.
- Rouviere*, Anatomie d. vaisseaux lymphatiques de l'homme. Masson, Paris, 1932.
- Ротенберг, А. Л.*, Материалы к анатомии лимфатической системы внутренних органов. М. 1894 1952.
- Rubin*, The visualization of the pulmonary artery by X-rays. Brit. Journ. Radiol. 10, 115 (1937)
- Ruckensteiner, Hortnagl*, Über einen seltenen Fall von offener Wabenlunge. Fortschr. Röntgenstr. 50, 571 (1934)
- Русняк—Фёльди—Сабо*: Физиология и патология лимфообращения. Издательство Академии Иаук Венгрии, Будапешт, 1957.
- Sanle*, The anatomy and physiology of the lesser circulation. Am. J. Rtg. 61, 1 (1949)
- Saltier*, Leitfaden der Frühdiagnose der Lungentuberkulose. Urban und Schwarzenberg, Wien 1948.
- Sauerbruch*, Die Chirurgie der Brustorgane. Springer, Berlin 1925
- Saupe, Ludwig*, Über den transversalen Lungenhilus bei nichttuberkulösen Kindern. Ropra. 10, 12 (1938)
- Scannel*, A study of variations of the broncho-pulmonary segments in the left upper lobe. Journ. of Thoracic Surg. 1/5, 530 (1947)
- Scannel, Boyden*, A study of variations of the broncho-pulmonary segments of the right upper lobe. Journ. of Thoracic. Surg. 17/2, 232 (1948)
- Scliall, Hoffmann*, Zur Anatomie der Interlobarspalten. Fortschr. Röntgenstr. 42, 714 (1930)
- Schinz*, Lehrbuch der Röntgendiagnostik. Thieme, Stuttgart 1950
- Sclimid*, Die topographische Darstellung des Bronchialbaumes nach dem Röntgenbilde. Fortschr. Röntgenstr. 73, 30/ (1950)
- Sclimid*, Die topographische Darstellung der Lungensegmente im Röntgenbild. Fortschr. Röntgenstr. 73, 318 (1950)
- Schmidt*, Topographical visualisation of the bronchial tree in the roentgenogram. Fortschr. Röntgenstr. 73, 30/ (1950)
- Schmidtmann, Dick*, Führt die Bronchographie mit Joduron B zu Lungenschädigungen? Virchows Arch. 322, 6, 633—644
- Schmitt*, Mittellappen der linken Lunge und seltene Form des Lobus azygos. Ropra. 10, 8 (1938)
- Schmilz, Cliever*, Über das Vorkommen des Lobus venae azygos der linken Lungenseite. Fortschr. Röntgenstr. 72, 728 (1950)
- Schoenemakers, Vieten*, Lungengefasse post mortem. Fortschr. Röntgenstr. 76, 1 (1952)
- Sergent, Bordet, Durand, Couvreur*, Exploratioti radiologique de l'appareil respiratoire. Masson, Paris 1931
- Сережев, В. М.*, Проблемы клинической и экспериментальной хирургии. Труды АМН. СССР. М. ИАМН. 251—257 (1951).
- Серова, Е. В.*, Двудольная четырехзональная структура легких. Проб. Туб. 2. 37—43 (1950).
- Sluichenko*, Röntgenkymographische Untersuchungen zur Atmungs-pathologie. Fortschr. Röntgenstr. 55, 184 (1937)
- Siebert*, Eine neue Methode, einzelne Lungenabschnitte vergleichend röntgenologisch und anatomisch zu untersuchen. Beitr. klin. Tbk. 82, 1221 (1933)
- Silver*, The radiological pattern of injected pulmonary and bronchial arteries. Brit. J. Radiol. 25, 617 (1952)
- Pauiiwea, А. Я.*, Рентгенологическое исследование легких в косых проекциях. Вест. Рентг. и Рад. 3. 19—26 (1953.)
- Rasselet*, L'image radiologique de la zone axillaire moyenne. Radiologia Clinica 18, 187—202 (1949)
- Ralkdczy*, Röntgenologia. Budapest 1948

- Simon*, Zur Kenntnis der Rippenanomalien im Kindesalter. Ropra. 1, 45 (1938)
- Skladat*, Syndrome cortico-pleural. Masson, Paris (1946)
- Smith, Boyden*, An analysis of variations of the segmental bronchi of the right lower lobe of fifty injected lungs. Journ. Thoracic Surg. 18, 195—215 (1949)
- Соколова, Е. Э.*, К вопросу об иннервации альвеол легкого. ДАН. ХСШ. 1. 155—159 (1953).
- Sopp*, Das Röntgenschnittverfahren (Tomographic) in der Lungen-diagnostik. Zbl. f. Tbk. 75, 145 (1936)
- Sousa, Carvalho, Vidat*, Roentgenkymographic study the segmental bronchi of the right lower lobe of fifty injected lungs. Journ. Thoracic Surg. 18, 195—215 (1949) "
- Спиридонов, Я. Д.*, К методике рентгеновского снимка легочной верхушки. Проб. Туб. 1. 70—72 (1951)
- stauffer, La Bree, Fornest*, The normally situated arch of the azygos veins, its roentgenologic identification and catheterization. Am. J. Rtg. 66, 363—360 (1951)
- Slehr*, Ober die Verkalkung der Rippenknorpel und ihre Einwirkung auf die Brustatmung. Fortschr. Röntgenstr. 54, 4 (1936)
- Steinert*, Untersuchungen über d. Lymphsystem d. Lunge Beitr. z. Klinik d. Tbk. 68:497, 1928.
- Stephani*, Semiologie radiographique pulmonaire. Doin, Paris 1937
- Strukow*, Die Grundsätze d. Lungenstrukture. Zschr. f. Anat. 98:348, 1932.
- Slutz, F. und Vieten, H.*, Die Bronchographie. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. 1955.
- Sukiennikow*, Broncho-tracheale Lymphdrüsen. Berl. klin. Woch (1903)
- Sukiennikow*, Topographische Anatomie d. bronchialen u. trachealen Lymphknoten. Berl. Klin. Nachr. 316 : 1903.
- Temple, Evans*, The bronchopulmonary segments. Am. J. Rtg. 63, 26—46 (1950)
- Tendeloo*, Allgemeine Pathologie. Berlin, 1925.
- Tendeloo*, Studien über die Entstehung u. den Verlauf der Lungenkrankheiten. Bergmann, München, 1931.
- Teschendorf*, Lbuch d. Rtg-differentialdiagnostik d. Erkrankungen d. Brustorgane. 3. Aufl. Thieme, Stuttgart 1952
- Teschendorf*, Schnittbild u. Raumbild der Lunge. D. med. Woch. 63, 39 (1937)
- Teschendorf, Kohlc*, Röntgenraumbild. Urban—Schwarzenberg, Berlin 1933
- Tobin*, Methods of preparing and studying human lungs expanded and dried with compressed air. — Anatomical Record 114. No. 3. 1952
- Togo*, Az ember fejlődése (Развитие человека). Debrecen 1947.
- Vallbona*, Ober die Methode zur Aufnahme von Röntgenbildern, die eine Zerlegung der Schatten ermöglichen. Fortschr. Röntgenstr. 48, 599 (1933)
- Vallbona*, Bezüglich eines neuen radiographischen, mit Planigraphie bezeichneten Verfahrens. Rad. med. 19, 8 (1932)
- Vallbona, Bistolfi*, Ober die verschiedenen technischen Lösungen der Stratigraphie. Fortschr. Röntgenstr. 53, 607 (1935)
- Vallbona*, Trattato di stratigrafia. Ed. Vallardi, Milano 1952
- Vallbona*, Una modelita di tecnica per la dissociazione della ombre applicata etc. Radiol. med. 5. 9 (1930)
- Velde*, Ein eingetieftlicher Schattenstreifen in der rechten Lungenspitze. Fortschr. Röntgenstr. 36, 315 (1927)
- Velde*, Der Lobus venae azygos. Fortschr. Röntgenstr. 42, 1 (1930)
- Velde*, Der Lobus inf. accessorius im Rtg-bild. Fortschr. Röntgenstr. 46, 588 (1932)
- Vieten*, Die gezielte Bronchographie mit wasserlöslichen Kontrastmitteln. Fortschr. Röntgenstr. 72, 270 (1940—50)
- Vojtek*, Bedeutung der Tomographie etc. bei d. Untersuchung tuberkulöser intrathorakaler Lymphknoten. Schw. Zschr. f. Tbk. 12:434, (1955).
- Voluter*, Le diagnostic bioclinique en radiologie pulmonaire. Karger, Bale 1949
- Warembourg, Graux*, Pathologie des zones pulmonaires. Paris 1947
- Weber*, Ober die anatomischen Grundlagen und Bedeutung der Lungensegmente. Tuberkulosearzt, 4, 254 (1950)
- Weber*, Einfache Methode der feineren Analyse der norm. und pathologischen Lungenzeichnung, insbesondere der Summationseffekte. Fortschr. Röntgenstr. 53, 292 (1936)
- Weber*, Bronchographie und Lungenfeinstruktur. Röntgenanatomisch-histologische Experimentalstudie. Fortschr. Röntgenstr. 75, 259 (1951)
- Wchslar*, Die «pleuritischen» Mediastinalstreifen im Kindesalter in ihrer klinischen Bedeutung. Fortschr. Röntgenstr. 44, 80 (1931)
- Wetz*, Brustkorbveränderungen als Folgen der Atmungsfunktion. Fortschr. Röntgenstr. 53, 296 (1936)
- Windholz*, Sektionsmethode zum autoptischen Vergleich von Röntgenbefunden. Virchows Arch. 277/658
- Wiist*, Untersuchungen über den Wert des Rtg.-Schichtverfahrens etc. Fortschr. Röntgenstr. 59, 6 (1939)
- Zawadowsky*, Über die Schattenbildungen an der Lungen-Weichteilgrenze. Fortschr. Röntgenstr. 53, 3 (1936)
- Zawadowsky*, Etude de la statique au niveau des sommets et des parties supérieures des poumons. Ombres au bordure des cotes. Journ. Radiol. Electrol. 11 (1933)
- Zdarsky*, Röntgendiagnostik d. Herzens u. d. grossen Gefässe, Springer, Wien 1949
- Ziedes des Plantes*, Planigraphy. Fortschr. Röntgenstr. 47, 407 (1933)
- Ziedes des Plantes*, Eine neue Methode zur Differenzierung in der Röntgenographie (Planigraphie). Acta Radiologica 13 (1932)
- Zollinger, Fischer*, Weitere empirische und experimentelle Untersuchungen über die Jodur-Bronchographie. Schwiz. med. Woch. 83, 645 (1953)
- Золотухин*, Рентгено-ангиология. Акад. Наук. Ленинград 1934.
- Zuppinger*, Probleme der Röntgenuntersuchung des Thorax. Helv. Med. Acta 17 (1953)
- Zdanow*, Röntgenologische Untersuchungsmethoden d. Lymphgefässsystems. d. Menschen u. Tiere, Fortschr. Röntgenstr. 46:6, (1932).
- Zscbok*, Das Schnittbild der Larynx. Radiologica Clinica 21 (1952)
- Zscbok*, Az un. röntgenosorozasokrol (O так наз. рентгеновском осмотре). Nepegeszegiigy 21 (1942).
- Zscbok*, Seitenschichtaufnahmeuntersuchung d. Lunge. Über die sog. Zsebóksche Einstellung. (Ung.) Tagung d. Rtg. Sektion d. Verb. Ung. Ärzte, 24. Apr. 1952
- Zscbok, Z.*, Adatok az emberi tüdő fejlődéséhez. A Tuberculosis Kérdesei. 1955. 6.
- Zscbok, Z.*, Röntgenanatomische Angaben zur Schichtbildanalyse der Lungen. Stratigrafia, 1956. 4.
- Zscbok Z., Nagy É.*, A simultan bronchotomographia diagnosztikus szerepe. A Tuberculosis Kérdesei. X. 1957. 209—296.
- Zsebók, Z.*, Bronchographie im Schichtbild. Zschr. f. Tbk. 108—173. (1956).
- ZsebiikZ., Kovács F. fun.*, A tüdőkapu sikjanak röntgenanatomiaja. Magyar Radiologia, 1951. 3. sz.
- Zscbok, Gergely R., Gergely M.*, Az angiokardiographias kontrasztanyag etc. (Ангиокардиографическое контрастное вещество). Orvosi Hetilap XCV, 13 (1954).
- Zscbok, Gergely R., Gergely M.*, Experimentelle Untersuchungen bei Angiokardiographie. Fortschr. Röntgenstr. 81, 1 (1954)
- Zsebdk Z., Gorgenyi O.*, Die Bedeutung der frontalen Schichtbilder in der Röntgendiagnostik der Lungentuberkulose. Moderne Probleme der Padiatrie Vol. I. (1954).
- Zscbok, Z., Szekely, A., Nagy, É.*, Beiträge zur Anatomie des Bronchialsystems und Lungenangioarchitektur des Rindes. Acta Veterinaria 1955. 4.
- Zscbok, Egedy, Somogyi*, КНиские Symptome bei Lageveränderung des Herzens. Zschr. f. Kreislaufforschung. 42 (1953)
- Zsebok, Csoka*, A korszerű bronchographiaról (O современной бронхографии). Orvosi Hetilap 95, 22 (1954)
- Жеденов, В. Н.*, Формирование долевого разделения легких в онтогенезе у млекопитающих и человека в свете исторического развития. ДАН. 1.XXXVI. 5. 1061—1064. (1952).

УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

- Абрэ (Abreu) 48
 Арман-Делилл (Armand-Delille, 49
 Арнольд (Arnold) 197
 Аэби (Achy) 68, 145, 152
- Бэнбридж (Bainbridge) 184
 Бакулев 8
 Баршонь (Barsony) 7
 Баршонь—Коппенштейн (Barsony—Korpenstein) 60, 152
 Баршонь—Вальд (Barsony—Wald) 20
 Бартелинк (Bartelinck) 12
 Безолд—Яриш (Bezold—Jarisch) 210
 Биберштейн (Bieberstein) 49
 Войтек (Vojtek) 199
 Бокэж (Bocage) 12
 Бойден (Boyden) 68, 75, 85, 154, 156, 185
 Браус (Brans) 60
 Брокк (Brock) 7, 8, 68, 69, 85, 154, 153, 154, 156, 185, 199
 Брозоров 7
 Брунетти (Bnmetti) 60
 Быков 211
- Вальдейер (Waldeyer) 60
 Валлебона (Vallebona) 12
 Вебер (Weber) 145
 Вель (Weil) 60
 Велде (Velde) 152
 Верми (Veriny) 211
 Весслер (Wessler) 152
 Виллер 199
 Вихрев 7
 Воробьев 7
 Врисберг (Wrisberg) 147
 Вюст (Wiist) 304
- Гейзинга (Huizinga) 7, 145
 Гьргеньи (Gorgonvi) 199
 Геррнгейзер (Herrnheiser) 7, 8, 68, 145, 204
 Гис (His) 83
 Говелак (Hovelacque) 40, 199
 Гольдгаммер (Goldhammer) 7
 Голкнхт (Holzknecht) 7
 Грашей (Orashey) 7
 Гроссманн (Grossmann) 13
 Грэдель (Oroedel) 7
- Ден (Dehn) 200, 210
 Джэксон—Хубер (Jackson—Huber) 8, 69, 145, 153, 178
 Дикк (Dick) 120
 Доттер (Dotter) 212, 213
 Д'Ур (D'Hour) 8, 60
 Дьяконов 7
- Жаннерэ (Jeanneret) 3, 34
 Жданов 7
 Жебёк (Zselnik, Gergely, R. и M.) 211
 Жилмоур (Gilmour) 153
- Зидзес де Плант (Ziedses des Plantes) 12
 Золлингер (Zollinger) 170
- Инце (Incze) 3
 Ишкекутп (Issekittz) 13
 Йоссел (Joessel) 00
- Кадар (Kadar) 3
 Калло (Kallo) 3
 Кашшаи (Kassav) 7, 69, 70, 78, 83, 90, 154, 156, 177, 178'
 Катона (Katona) 46
 Кишш Ф. (Kiss F.) 3
 Клейн (Klein) 197
 Ковач мл. (Kovats jun.) 3, 34
 Ковач ст. (Kovats) 3
 Ковач А. (Kovats A.) 7
 Крамер (Kramer) 68, 145, 153
 Крецелиус (Crezelins) 61
 Кубик (Knbik) 197, 199, 200
 Курильский 8
 Кюттнер (Kiiltner) 197
- Лекэр (Lecoer) 8, 113
 Лемуан (Lemoine) 8
 Ленардуци (Lcnardtuzzi) 60
 Лернер (Lerner) 8, 145, 153
 Леторкоа (Lestorqnoy) 49
 Линберг (Lhberg) 8, 69
 Лис (Lyss) 46
 Лине (Lins) 45
 Лудань (Ludany) 211
 Лущка (Lnschka) 60
 Люсиэн (Lncien) 68, 145
- Майер (Mayer) 12
 Медлар (Medlar) 60
 Мезити (Mesiti) 11
 Мельников 7, 68, 75, 78, 80, 83, 145, 146, 152, 185, 207
 Метрас (Metras) 114, 156
 Мональди (Monaldi) 11, 112
 Мост (Most) 199
- Надь Д. (Nagy D.) 7
 Наррат (Narrath) 68, 75, 145
 Нейл (Neil) 153
 Нейманн (Neumann) 60
 Неменов 7, 26
- Оверхольт (Overholt) 201, 203
 Орпюш (Orsos) 112
 Орт (Orth) 152
 Оттонелло (Otonello) 60
- Палмиери (Palmieri) 60
 Пана (Папа) 34
 Парфенова 197, 198
 Пернкоиф (Pernkopf) 7, 40, 86
 Пьеррэ (Pierret) 145
 Пирогов 34, 225
 Поль (Pohl) 152
- Портсс (Portcs) 12
 Привес 7
 Пэнкост (Pancoast) 7
- Рабинович (Rabinowitscb) 199
 Раткоци (Ratkoczy) 3
 Раубер—Конш (Raiiber—Kopsch) 7
 Рен (Reb) 3
 Рейгард (Reinbard) 152
 Ридер (Rieder) 7
 Рорер (Rohrer) 146
 Ротенберг (Rotenberg) 197, 199
 Рувизр (Ronviere) 197
 Руккенштейнер (Ruckensteincr) 7
 Русняк (Rnsznyak) 3, 7, 199
- Сентаготаи (Szentagotay) 211
 Сержан (Scrgent) 145
 Скэннел (Scannel) 154
 Струков 197, 199
 Сукиенникоп 197, 198*
- Темпле (Temple) 178
 Тендело (Tendeloo) 199
 Тестю—Якоб (Testut—Jacob) 40
 Тешендорф (Teschendorf) 182
 Тобин (Tobin) 46
 Тодд (Todd) 211
 Тонков 7
 Торелли (Torelli) 34
 Троицкая-Трегубова 200, 210
 Труетта (Tnietta) 211
- Феликс (Felix) 49, 152
 Фишер (Fiscber) 120
 Форселл (Forsell) 7
 Фостер—Картен (Foster—Carten) 154
- Хаас (Haas) 7
 Хавас (Havas) 3
 Ха.иас (Halasz) 114
 Хассе (Hasse) 145
 Хедри (Hedri) 3
 Хубер (Huber) 8
- Швиг (Schwiegk) 211
 Шевкуненко 68, 207
 Шинц (Scbinz) 7
 Шмидтманн (Schmidtman) 120
 Шэме (Chauiret) 48
 Шоссе (Cbaussee) 12
 Штейнберг (Steinberg) 213
- Эванс (Ewans) 178
 Эварт (Ewart) 8, 145
 Элишер (Elischer) 7
 Энгел (Engel) 197
 Эскудеро (Escndero) 26
 Эссер (Esscr) 57
- Яхес (Jaches) 152
 Якоб (Jacob) 40

УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ

- Aorta ascendens 41, 214, 216
 Arcus aortae 214, 216, 227, 240, 241
 Arteria anonyma 41, 43, 214
 apicalis 220, 242
 carotis communis 41, 43, 214
 cervicalis profunda 41
 intercostalis suprema 39, 41
 lingularis 221, 239
 mammaria interna 39, 41
 posterior recurrens 208
 subclavia 39, 41, 43, 214
 vertebralis 38
 Arteria pulmonalis, dexter 214, 217, 220, 227, 238—247, 262
 - inferior 241
 - - номенклатура 208, 209
 sinister 191, 214, 216
 система 202, 250—253
 типы 346—348
 Auricula clextra, sinistra 214
 Bronchus anterior (3) 75, 8), 81, 82, 97, * 98, 104,
 anterior (bas.) (8) 78, 80, 85, 86, 97, 104
 apicalis (1) , 75, 82, 83, 97, 98, 104
 axillaris 76, 97, 98
 cardiacus (7) 78, 80, 84, 86, 97
 intermedins 75, 76, 95
 lateralis (4) 76, 81, 82,
 - lateralis (bas.) (9) 78, 80, 84, 86, 97
 - lingulae 84
 lingulae inferior 84, 103
 lingulae superior 84, 103
 medialis (5) 75, 95, 98
 posterior (2) 74, 80, 81, 82, 97, 98
 posterior (bas.) (10) 78, 82, 83, 84, 103
 sternocardialis 78
 - superior (apicalis) (6) 78, 84, 86, 97, 103
 Bulbus arteriae pulm. 197
 Bulle de Bouchard 7
 Carina 70
 Carotis communis : arteria carotis conun.
 Costa cervicalis 37
 Fissura interlobaris 58, 59, 151
 Fossa cardiaca dext. 151
 Habitus 11
 Impressiones aa. subclaviae 45
 Ligamentum Botaii 216
 Lobus accessorius inf.: Lobus cardiacus
 - a pi co-dorsal is 152
 azygos 147, 148, 150
 cardiacus 151, 152
 - Fowleri 80, 171, 172
 inferior dext. sin. 170, 185
 - medius 166
 Nelsoni 80, 171, 172
 posterior 80, 171, 172
 superior dext. sin. 158, 178
 варианты 151, 152
 Musculus pectoralis 22
 sternocleidomastoideus 22, 23
 Nervus phrenicus 39
 vagus 39. 41
 Scalenus anterior 41, 43
 Segmentum anterius (3) 153, 162, 163, 17s. 181
 - apicale (1) 153, 159, 160, 178, 170
 apicale (6) (sup.) 172, 173, 174
 ax Шаре 158, 164, 165
 basale anterius (8) 172, 176, 177
 - basale laterale (9) 172. 178
 - basele mediale (7) 172, 175
 Segmentum basale posterius (10) 172. 179
 cardiacum : basale mediale
 inferius (5) 182, 185
 laterale (4) 166, 168
 lingul. 182, 183, 154
 mediale (5) 166. 167
 pectorale : S. anterius (3)
 posterius (2) 153, 161, 162, 178, ISO
 superius (bas. apic.) (6) 171
 Sinus coronarius 204
 Subclavia : Vena subclavia
 Subsegmentum axillare 158
 - subapicale 179
 Sulcus costarius 26
 - venae azygos 153
 subclav. '158
 Thorax asthenicus 33
 - emphysematicus 33
 - hyperstenicus 33
 kyphoticus 33
 paralyticus 33
 Vena anonyma 43, 45
 anterior (bas.) 305
 azygos 32, 41, 148, 14J, 150, 217, 219, 238
 cava superior 39, 41, 43, 45, 216, 219, 227, 238
 - intercostalis 39, 41
 jugularis externa—interna 42, 43
 mammaria interna 39, 41
 subclavia 39, 41, 45
 - vertebro-intercostalis 39, 41
 Vena pulmonalis superior 219, 220
 система 206, 235 245, 251, 252. 272
 lingulae 214, 216, 239
 lobi medii 214. 216, 217, 218
 Venae pulmonales, номенклатура 206, 207

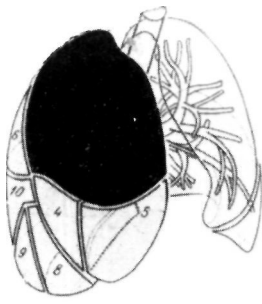
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Абсорбционная способность II, 13
 Аэродинамика бронхиальной системы 111
 Анализ, рентгенанатомический 223, 225 - 253
 Аномалия ребер 29, 30
 Анатомия верхнего средостения 42
 - ворот легкого 214 219
 - легких 7, 255 280
 топографическая, бронхиальной системы 67—73
 Артерии левого легкого 236—248
 - правого легкого 236—246
 Ателектаз, сегмент 146
 Бифуркация 70, 100
 Боталлова, связка 216
 Бронх Нелсона 80
 Бронхиальная система 67 71
 —, анатомическое исследование 73 81
 —, правого легкого 94 99
 Бронхиальная плоскость 259 264
 Бронхиальное дерево, коррозия 72—74, 85 -89
 Бронхиальное разветвление 70
 Бронхиальные ветви, базальные 78
 Бронхограммы 68
 Бронхография 113 141
 Бронхоскопия 8
 Булки-бленда 350
 Варианты сегментарных границ 158
 Вдох II
 Венограмма 212
 Венозная система 206, 235 245, 251 252. 272
 Вены, левого легкого 206, 235—244
 —, правого легкого 206, 235—244
 Вентиляция, условия 111 112
 Висцеральная плевро см. плевро
 Волосной покров 11
 Ворота легкого, анатомия 191, 208 209
 —, образования 191, 249 253
 —, плоскость 96, 260 265
 —, сосуды, правые - - левые 191, 204
 Главная плоскость бронхиальной системы 91, 94, 96, 101, 103
 Главная система разветвления легочных артерий 210
 Горизонтальное положение I 11
 Гроссманн, принцип 348
 Грудина 287
 —, тень 25
 Грудино-ключичное сочленение 261
 Грудная клетка, осмотр II, 22
 —, костной остов 25
 Грудная мышца 24
 Грудная стенка, анатомия 39
 Диагностические ошибки 11
 Диагональная ось главных бронхов 85
 Диафрагма 61
 —, медиальный синус 02
 —, плоская 62
 —, тины 60, 61, 62
 Добавочные бронхи, 145
 Долевая культя 90, 154
 Доля, средняя, медиальная 7s
 —, Нельсона 171
 —, Фовлера 78
 Дыхание, механизм 112
 Дыхание, теория 112
 —, тип II
 —, форма 11
 Жировая прослойка 11
 Замороженный препарат 08, 225
 Иодурон 105, 113, 210
 —, бронхограмма 68
 Ключица 24
 Кожа II
 —, складка 22
 —, цвет 11
 Конституция II
 Корень легкого 189, 190, 274, 281
 лимфатический узел 193
 плоскость 100 110
 тень 193
 элементы тени 191
 ямка 273
 Коррозионный бронхиальный препарат 67, 71, 99
 —, томограмма 103—ПО
 Крипоскоп 21
 Круглая тень 26
 Пространственная картина бронхов 86
 Легкие, анатомия 7
 - верхушка 43—45
 - гомология 7
 - препарат сердца, фиксированный 67 новорожденных 191
 - сосудистая система 187—213
 - хирургия 9
 Легочная вена, номенклатура 206-209
 Лимфатический узел 192
 Линейные компоненты 18
 Локализация по ребрам 25
 Лопатка 24
 Междолевые щели 57, 58, 59, 60, 220
 Межреберный промежуток 25, 26
 Межсегментарные границы 147

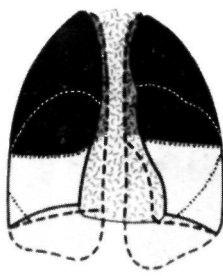
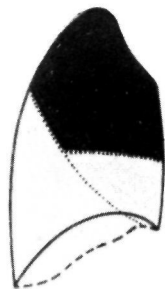
- Межсегментарные перегородки 146, 147
— щели 146, 147
Местная анестезия, при бронхографии 113
Метод Жебёка 349, 350
Методика томографических снимков 8, 12, 13, 347—351
Метающие тени 12, 13
Модель сегментов 154, 155
Молочная железа, 24
Мышцы 24
—, тень 24
Мягкая щель 11
— тень 22, 23
Мягкие части 11
- Набухание 11
Неподвижность (относительная) 15
Новорожденный, грудная клетка 191
Номенклатура бронхов 68, 69, 70
— легочных артерий 206-201'
— легочных вен 206-209
— сегментов 152, 153, 154
- Обызвествление 26
Ортодиаграмма верхнего средостения 42
Ортостазы 111
Ось вращения 13, 14
— плоскость 13, 14, 19
Отоларингалический конгресс 69
- Пантокаин 113
Парагиллярная тень 173
Перспективная картина 18
Пластичные рентгеновские картины 20
Плевра, пристеночная 186
—, висцеральная 186
—, тень 59, 60, 186
Плевроскопия 8
Пленка, плоскость 15
—, смещение 15
—, формат 21
Плоскость бронхиальной системы 100
— ПО
— ворот легкого 106—107
Плоскость оси вращения 13
—, пленки 15
— характеристная 100, 101
Позвонок, грудной 98
Поток воздуха 111
Препарат, бронхиальный 103, 104, 105
— затвердевающий 214-220, 225—253
— коррозионный 67, 82
Присасывающее действие 111, 112
Проветривание 112
Проекционная картина 8, 105
- Проекция 12, 14, 15
Прокаин 113
- Разветвление артериальной системы 210
Разветвление бронхиальной системы 70
— тип 100, 111
— углы 111
Разветвления, концевые 78, 84
Расположение бронхиальной системы 34, 86
— легких 34, 86
— легочных долей 86, 87
Реберно-позвоночный сустав 36, 37
Реберно-поясничный сустав, 36, 37
Ребра 25, 26
— аномалия развития 26—30
—, движение 111
—, локализация 26
—, синостозы 29, 30
—, тень 25
—, хрящи 27, 28
Ребра, экскурсия 111
Рельефная картина 20, 21, 304, 319—34.S
Рельефные копии 20, 21
Рентгенанатомический анализ 225—253
Рентгеновская трубка, движение 14, 19, 20
Рентгеностереография 12
- Сегментарный ателектаз 159
Сегменты, версий доли, левой 17К
—, правой 158
—, средней доли, правой 172
— левой нижней доли, 185
— правой 170
— границы 147, 157
— легкого 155
—, модель 154, 155, 157
—, номенклатура 153
—, распределение 156, 157
—, теория 145, 146
—, топография 152
—, учение 145, 146, 147
Серединная тень 43
Серия томографических снимков 285—351
—, анатомических препаратов 240
—, коррозионных препаратов 103—110
—, передне-задних 283—304, 310—331
—, задне-нерединых 286—289
—, слева-направо 296—301, 332—337
—, справа-налево 311—317, 338—345
Синостозы см. ребра
Синус диафрагмы, медиальный 62
Синусоида 12
- Слой, толщина 16
—, ширина 16
Смена воздуха 227
Смещение пленки 13—15
— точки 13—15
Снимки грудной клетки, обычные 31, 190, 191
—, новорожденных 192
—, типы 31, 32, 33
Соляная бочка 23
Сосудистая система легкого 187—213
Сосуды, верхнего средостения 39
—, ворот легкого 192, 196
—, грудного купола 45
Спиральная траектория 12
Стереография (рентгено-) 12
Стереоскопия 12, 90
Стереоснимки 12, 90
Стирание 12, 13
—, степень 15, 16, 19
Стратиграфия 12
Суммационная картина 189, 190, 191
- Тень, растяжение 19
—, стирание 13
—, удлинение 15, 16
Тень шара 16
Техника томографических снимков 34S, 349, 350
Томограф 13
Томографический метод 8, 12
—•—, теория 12
Томографические снимки моделей 17, IN, 19, 20
Топографическая анатомия бронхиальной системы 67
Топография сегментов 152
Торакоскопия см.: плевроскопия
Трахея 81, 95, 107, 215, 240
—, ось 70
Трубчатые образования 16
- Характерная плоскость 100, 102
——ворот легкого 254, 255, 29X
Хирургия легких 9
- Целевой снимок 116
Центральный луч 16
Цетробежная сила 13
- Щель, междолевая (большая.....малая) 57, 58, 59, 60
—, межсегментарная 60, 183
—, специальная 60
- Экскурсия, легкого 112
Экспозиция, время 13

ОГЛАВЛЕНИИ

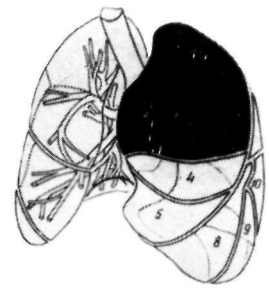
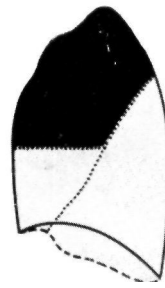
Предисловие к русскому изданию		Сегменты правой верхней доли	158
Предисловие к первому изданию		Сегменты правой средней доли	166
Предисловие ко второму изданию		Сегменты правой нижней доли	170
Предисловие к третьему изданию		Сегменты левой верхней доли	178
Введение	7	Язычковая часть верхней доли (lingula)	182
<i>Элементы рентгенологической картины грудной стенки и органов верхнего средостения</i>		Сегменты левой нижней доли	185
Осмотр грудной клетки	II	<i>Сосудистая система легкого</i>	
Теория и практическое значение метода томографии при исследовании легких	12	Ворота легкого и большие сосуды	189
Рентгеновский осмотр грудной клетки	22	Анатомия и обозначение art. и vv. pulmonales	201
Костный остов грудной клетки	25	Ангиография как метод исследования сосудов легких	210
Положение органов грудной полости	34	Анатомия ворот легкого	214
Анатомия грудной стенки и сосудистой системы верхнего средостения	39	О взаимоотношениях между кровеносными сосудами и междолевыми щелями	220
Ортодиаграмма и анатомия образований верхнего средостения при рассмотрении из сагиттального направления	42	<i>Рентгенанатомический анализ легкого</i>	
Картина легкого и междолевые щели	40	Рентгенанатомический анализ наших препаратов	225
<i>Учение о бронхах</i>		Анализ препарата XIV	227
Бронхиальная система	67	Анализ препарата XXI	235
Топографическая анатомия и терминология	67	<i>Характерная плоскость ворот легкого</i>	
Бронхиальная система правого легкого	73	Анализ препарата X	255
Бронхиальная система левого легкого	82	Анализ препарата XXII	259
Расположение легких и бронхиальной системы в грудной полости	86	Анализ боковых срезов	267
Анатомическое исследование пространственных взаимоотношений бронхиальной системы	94	Анализ препарата XXXVI	268
Характерная плоскость бронхиальной системы	100	<i>Рентгенанатомический анализ серий томограмм</i>	
Аэродинамика бронхиальной системы	111	Серии томограмм	285
Бронхография как метод рентгенанатомического исследования легких	113	Первая полная серия томограмм	291
<i>Учение о сегментах</i>		Вторая полная серия томограмм	319
История учения о сегментах	145	Литература	353
Общее о сегментах	145	Указатель авторов	358
Детальное изложение учения о сегментах	147	Указатель латинских названий	359
Топография и обозначение сегментов	152	Предметный указатель	359
		Оглавление	361
		Комбинированная таблица сегментов от К а ш ш а и и К о в а ч	362 -364



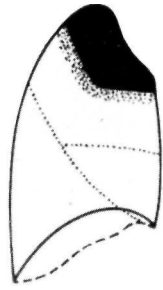
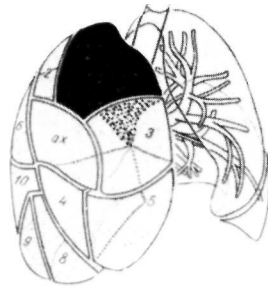
Dexter



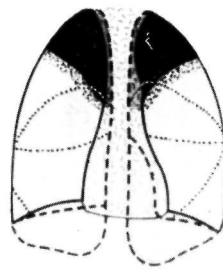
Lobus superior



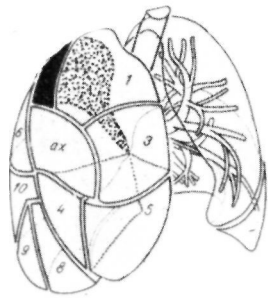
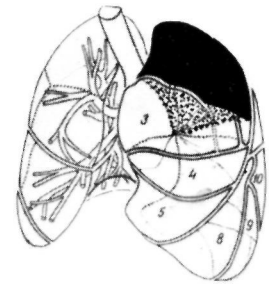
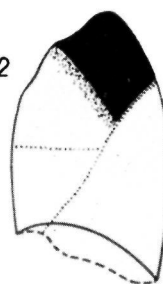
Siniste



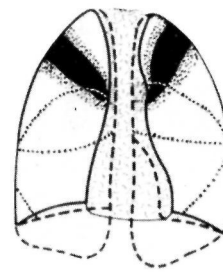
1



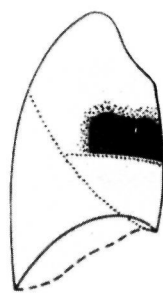
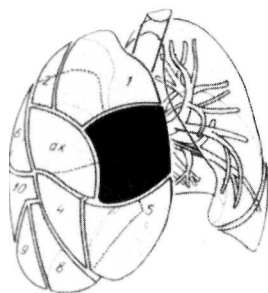
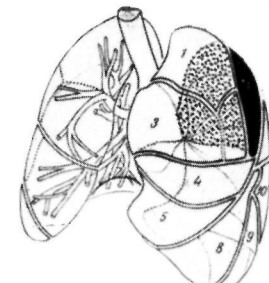
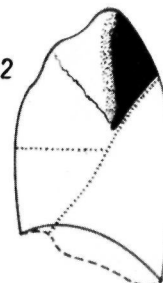
1+2



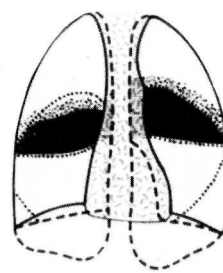
2



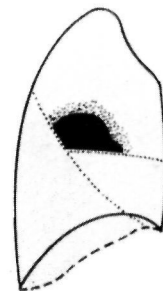
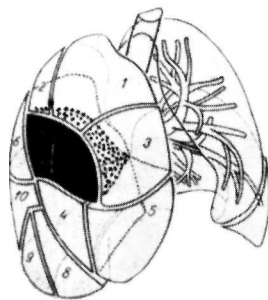
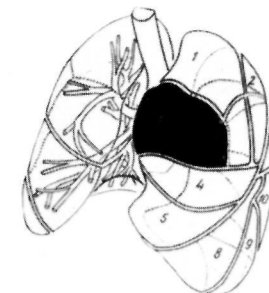
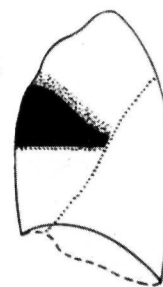
1+2



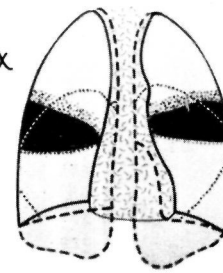
3



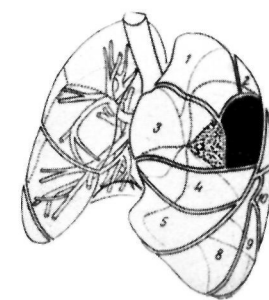
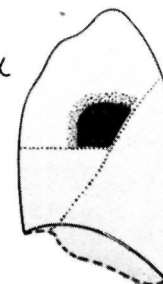
3

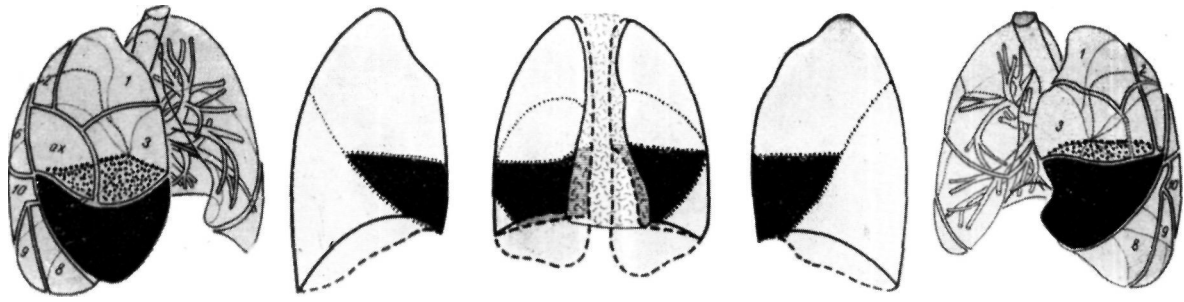


ax



ax

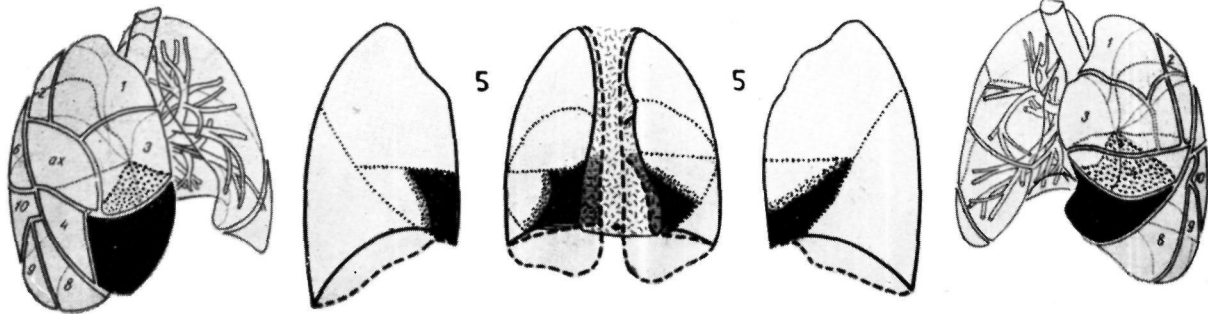
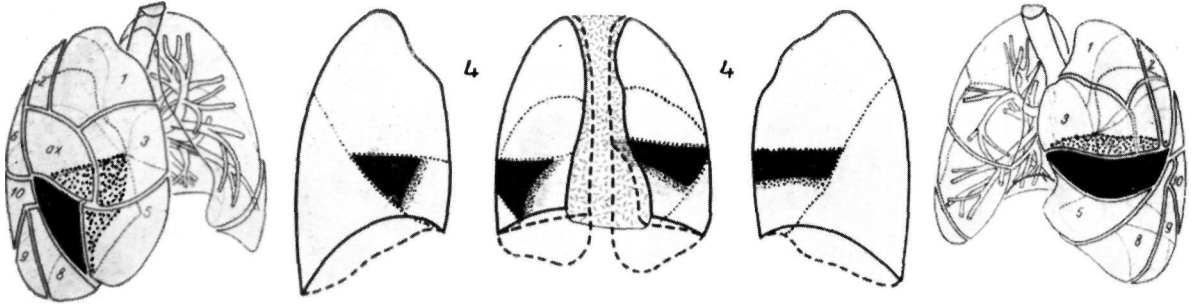


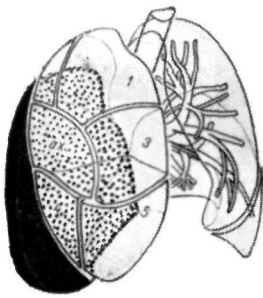


Dexter

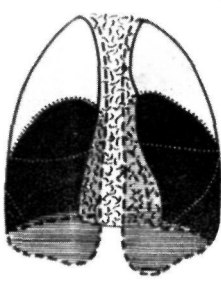
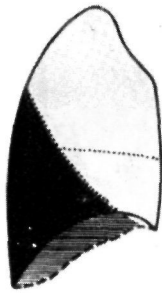
Lobus medialis

Sinister

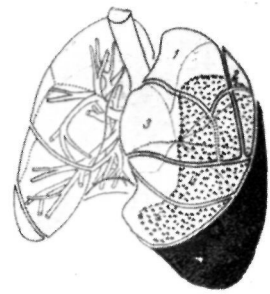




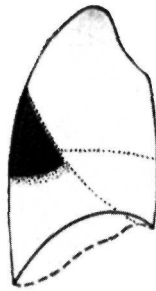
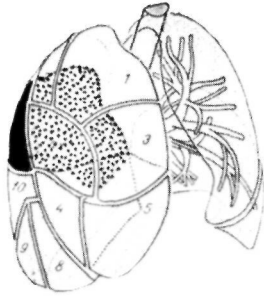
Dexter



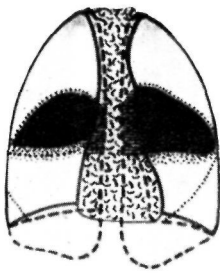
Lobus inferior



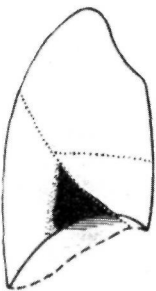
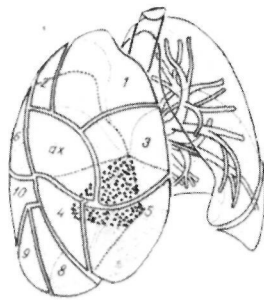
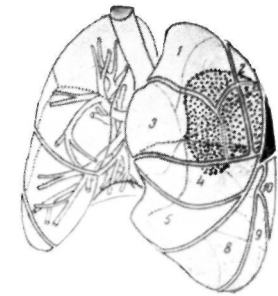
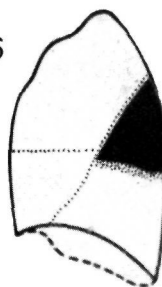
Sinister



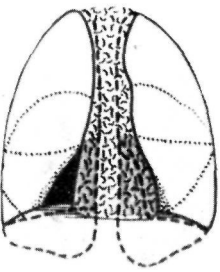
6



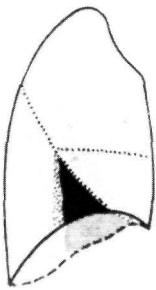
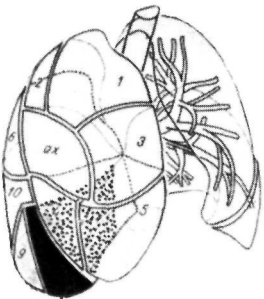
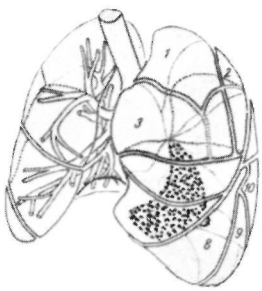
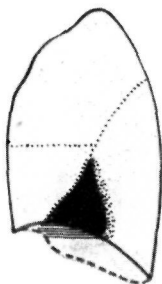
6



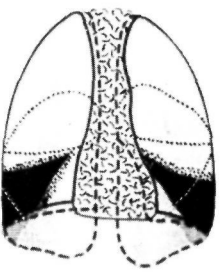
7



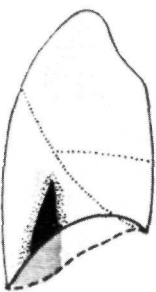
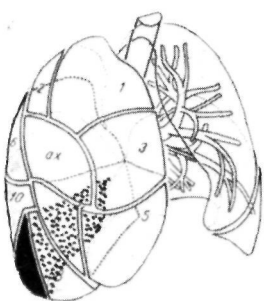
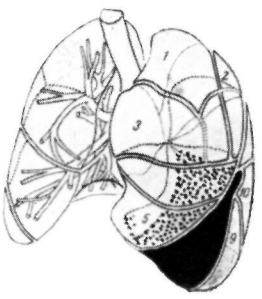
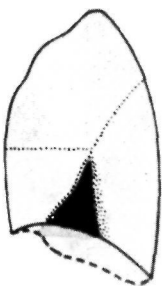
7



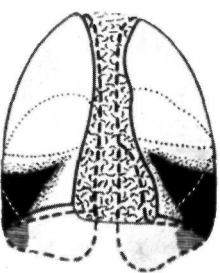
8



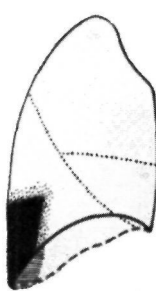
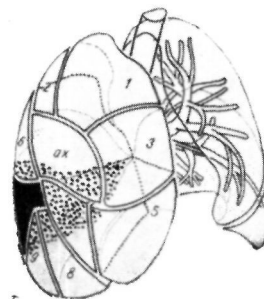
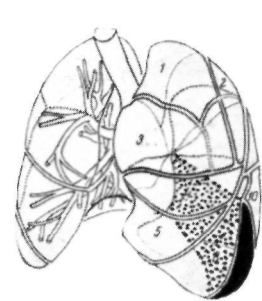
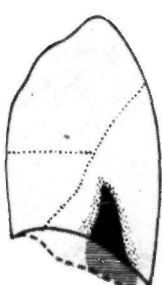
8



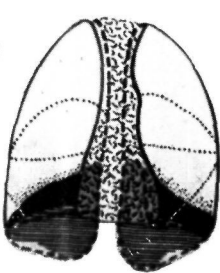
9



9



10



10

