

СВЕРДЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

Р. Е. Берестецкий

**МАТЕРИАЛЫ О ПОСЛЕДСТВИЯХ НАРУШЕНИЯ
БРОНХИАЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ
ПРИ ОПЕРАЦИИ БРОНХО-ЛЕГОЧНОЙ
РЕЗЕКЦИИ
(экспериментально-анатомическое исследование)
(14777 — хирургия)**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Свердловск — 1970

СВЕРДЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

Р. Е. Берестецкий

МАТЕРИАЛЫ О ПОСЛЕДСТВИЯХ НАРУШЕНИЯ
БРОНХИАЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ
ПРИ ОПЕРАЦИИ БРОНХО-ЛЕГОЧНОЙ
РЕЗЕКЦИИ
(экспериментально-анатомическое исследование)
(14777 — хирургия)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук



Свердловск — 1970

Работа выполнена в клинике легочной хирургии (руководитель — профессор М. Л. Шулушко) Свердловского научно-исследовательского института туберкулеза МЗ РСФСР (директор — профессор А. В. Бедрин) и в городском противотуберкулезном диспансере (главный врач — Е. С. Губина).

Научные руководители:

доктор медицинских наук профессор М. Л. Шулушко,
кандидат медицинских наук Э. И. Альтман.

Официальные оппоненты:

член-корреспондент АМН СССР, заслуженный деятель
науки профессор А. Т. Лидский,
доктор медицинских наук И. А. Письменов.

Отзыв дан НИИ экспериментальной и клинической хирургии.

Автореферат разослан «13» сентября 1970 г.

Защита диссертации состоится «13» января 1970 г.
на заседании клинического Ученого Совета Свердловского
государственного медицинского института.

Адрес: Свердловск, 14, ул. Репина, 3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке мед-института.

Адрес: Свердловск, ул. Ермакова, 7.

Ученый секретарь совета — доцент З. М. Мельникова.

Реконструктивно-восстановительные операции на бронхах вышли за пределы экспериментальных лабораторий и отдельных клиник. Они получили права гражданства и широко применяются в хирургии заболеваний легких. Эти операции значительно обогатили и расширили возможности хирургического лечения многих заболеваний, в первую очередь, бронхо-легочного рака, доброкачественных опухолей бронхов, различных осложнений первичного туберкулезного комплекса.

С 1964 года резекция и пластика бронха применяются и в клинике легочной хирургии Свердловского научно-исследовательского института туберкулеза. По мере накопления опыта были уточнены показания к этим операциям, усовершенствованы детали техники, изучены клиничко-функциональные исходы. Однако частота послеоперационных осложнений продолжала оставаться сравнительно высокой (28,9 проц. в 1968 году). Приблизительно такую же цифру приводят и другие авторы — Б. В. Петровский, М. И. Перельман, А. П. Кузьмичев (1966), В. С. Северов (1964), Björk (1959), Paulson, Shaw (1960), Johnston, Jones (1959) и др.

Наиболее частыми и опасными осложнениями резекции и пластики бронха являются осложнения со стороны межбронхиального анастомоза. Так, Björk (1959) после 16 подобных вмешательств наблюдал осложнения у 7 больных, из них у 5 — со стороны анастомоза. Paulson, Shaw (1960) после 27 операций отметили 11 осложнений, в том числе у 9 больных — со стороны межбронхиального анастомоза. Б. В. Петровский, М. И. Перельман, А. П. Кузьмичев (1966) после 72 реконструктивных операций на бронхах наблюдали 19 осложнений, из них 8 — со стороны анастомоза. На относительную частоту такого рода осложнений указывают В. С. Северов (1964), Johnston, Jones (1959) и др.

Развитие осложнений после резекции бронха авторы связывают с дефектами техники наложения межбронхиального анастомоза, с объемом вмешательства, с недостатками шовного материала, с инфицированием области анастомоза гной-

ной мокротой, недостаточным дооперационным лечением, дефектами послеоперационного ведения и т. д.

Многие из перечисленных положений изучены весьма подробно, однако вопрос о влиянии нарушений бронхиального кровоснабжения на процесс заживления межбронхиального анастомоза и сохраняемую часть легкого до сих пор окончательно не разрешен. В литературе эта тема также почти не освещена, если не считать некоторых предположительных высказываний. Так, Б. В. Петровский, М. И. Перельман, А. П. Кузьмичев считают, что прекращение кровотока по бронхиальным артериям явно не сказывается на процессах регенерации в области межбронхиального анастомоза*), но в той же монографии (на той же странице) отмечают, что в последнее время стремятся сохранить бронхиальные артерии, а следовательно, и достаточное кровообращение анастомозируемых отрезков бронхов, во избежание осложнений.

Еще работами Reisseissen (1822), Virchow (1851), Zickerkandle (1881) было установлено, что бронхиальные артерии являются сосудами, питающими легкое, а исследователи, занимавшиеся изучением последствий нарушения бронхиального кровообращения (правда, вне связи с операциями на бронхах), пишут о возникновении деструктивно-дистрофических процессов в бронхах и легких — С. А. Смирнов (1924), В. В. Вахидов (1962), С. М. Сеит-Умеров (1964), Ellis с соав. (1952) и др. Основываясь на этих данных, можно было предположить, что выраженное в той или иной степени нарушение бронхиального кровоснабжения, имеющее место при каждой реконструктивной операции на бронхах, не может не оказать влияния на течение репаративных процессов в области межбронхиального анастомоза и на состояние сохраняемой части легкого. Для проверки этого предположения и было проведено настоящее экспериментальное исследование. В нем перед нами стояли следующие задачи:

1. Изучить влияние нарушений бронхиального кровообращения на заживление межбронхиального анастомоза и состояние паренхимы сохраняемой части легкого.

2. Решить вопрос о целесообразности сохранения бронхиального кровообращения при реконструктивно-восстановительных операциях на крупных бронхах и, если сохранение

*) Б. В. Петровский, М. И. Перельман, А. П. Кузьмичев. Резекция и пластика бронхов. М., 1966, стр. 132.

бронхиального кровоснабжения необходимо, изучить возможные пути его сохранения в эксперименте и клинике.

Провести эксперименты с различной степенью нарушения бронхиального кровоснабжения при операции резекции и пластики бронха оказалось возможным лишь после уточнения анатомо-топографических особенностей бронхиальных артерий собаки. В результате проведенных исследований нами выделено четыре основных типа ветвления бронхиальных артерий, которые отличаются друг от друга, в основном, числом бронхиальных артерий и характером отхождения от образующих сосудов. I тип строения — одна правая и одна левая бронхиальные артерии (44 препарата); II тип — одна общая бронхиальная артерия (12 препаратов); III тип — две правых и одна левая бронхиальные артерии (9 препаратов); IV тип — две правых и две левых бронхиальные артерии (3 препарата). Источником их, вне зависимости от типа ветвления, всегда были правые межреберные артерии.

При первом и втором типах ветвления правые бронхиальные артерии начинаются общим стволом от первой или второй межреберной артерии, который следует вверх и вперед по правой поверхности позвоночного столба и пищевода, подходит к основанию правого главного бронха и делится на две крупные ветви — верхнюю и нижнюю, а также ряд наиболее мелких веточек к трахее, пищеводу, легочной артерии, легочной вене, лимфатическим узлам и блуждающему нерву. При третьем и четвертом типах ветвления наблюдается самостоятельное начало правой верхней и правой нижней бронхиальных артерий, соответственно, от первой и второй межреберных артерий.

При первом, втором и третьем типах ветвления левые бронхиальные артерии начинаются от третьей или четвертой межреберной артерии в непосредственной близости от аорты общим стволом, который располагается в клетчатке средостения между аортой и пищеводом, направляется вверх и вперед, достигает передней стенки пищевода и делится на две крупные ветви — верхнюю и нижнюю, а также ряд мелких веточек к пищеводу, легочной артерии, легочной вене, лимфатическим узлам и левому блуждающему нерву. При четвертом типе ветвления наблюдается самостоятельное отхождение левой верхней и левой нижней бронхиальных артерий, соответственно, от третьей и четвертой правых межреберных артерий.

Расположение крупных ветвей бронхиальных артерий на бронхах одинаково и не зависит от типа ветвления. Так, правая верхняя бронхиальная артерия, располагаясь под стволом блуждающего нерва на перепончатой мембране главного бронха, отдает питающие ветви к апикальной, средней и сердечной долям. Правая нижняя бронхиальная артерия располагается вдоль нижнего края промежуточного (начиная с его нижней трети) и нижнедолевого бронхов и отдает питающие ветви к нижней, сердечной и средней долям.

Левая верхняя бронхиальная артерия, располагаясь под основным стволом левого блуждающего нерва, подходит к нижнему краю левого главного бронха у места его выхода из-под аорты, косо пересекает ствол бронха, примыкает к его верхнему краю, а в дальнейшем сопровождает верхнедолевой бронх и его разветвления. На середине расстояния между верхним и нижним краем левого главного бронха верхняя бронхиальная артерия отдает ветвь к среднедолевому бронху.

Левая нижняя бронхиальная артерия, располагаясь в клетчатке средостения, следует вдоль нижнего края левого главного бронха и подходит непосредственно к его стенке лишь на границе с диафрагмальнодолевым (нижнедолевым) бронхом, т. е. ниже уровня отхождения верхнедолевого и среднедолевого бронхов. Следуя по нижнему краю диафрагмальнодолевого бронха, нижняя левая бронхиальная артерия делится на сегментарные ветви.

Анатомические исследования бронхиальных артерий собаки показали, что наиболее доступной для сохранения при операциях резекции бронха является левая нижняя бронхиальная артерия, так как она на довольно большом протяжении расположена в клетчатке, не соприкасаясь с левым главным, верхнедолевым и среднедолевым бронхами. Поэтому наиболее удобным вариантом реконструктивной операции с сохранением бронхиального кровоснабжения являлась левосторонняя верхняя билобэктомия с циркулярной резекцией главного бронха и последующим анастомозированием культей главного и нижнедолевого бронхов.

Эксперименты проведены на 82 беспородных собаках весом от 14 до 20 кг (из них на 20 животных были отработаны методики операции бронхо-легочной резекции, ангиографии и т. д., остальные 62 собаки вошли в три основных серии экспериментов — табл. 1).

Таблица 1

Количество суток после операции	Количество животных		
	I серия	II серия	III серия
1	3	1	1
2	1	1	1
3	3	3	1
5	2	2	3
7	1	3	1
10	1	2	1
14	4	5	1
21	3	3	1
30	1	2	1
45	2	1	2
60	3	1	1
Всего:	24	24	14

В первой серии опытов при левосторонней верхней билобэктомии с циркулярной резекцией главного бронха сохранились нижняя бронхиальная артерия и клетчатка, окружающая бронх и сосуды корня (верхнюю бронхиальную артерию всегда пересекали, так как сохранить ее при бронхо-легочной резекции практически невозможно); иными словами, минимально нарушалось бронхиальное кровоснабжение дистальной культы бронха и сохраняемой нижней доли легкого. Во второй серии опытов аналогичная операция сопровождалась пересечением магистральных ветвей обеих бронхиальных артерий, а также клетчатки, окружающей бронх и сосуды корня легкого, т. е. производилось возможно более полное нарушение кровоснабжения дистальной культы бронха и нижней доли легкого.

После билобэктомии с резекцией главного бронха культы главного и нижнедолевого бронхов сшивали «конец в конец» узловатыми швами монолитной капроновой жилкой диаметром 0,15—0,2 мм с последующей плевризацией линии анастомоза.

Через 1, 2, 3, 5, 7, 10, 14, 21, 30, 45, 60 суток после опера-

ции собак забивали и производили инъекцию системы бронхиальных артерий. Этому этапу исследования мы придавали большое значение и проводили его **всегда в одних и тех же условиях**. Как только наступала смерть, собаку фиксировали в положении на спине, делали широкую торакотомию справа с пересечением всех хрящевых отрезков ребер и ключицы. Сосудисто-нервные пучки межреберий прошивали и перевязывали. Рану широко раскрывали и тщательно осматривали плевральные полости. Для осмотра левой плевральной полости и левого легкого достаточно было рассечь медиастинальную плевру. Таким образом, мы осматривали область операционного поля, ничего в ней не повреждая. При осмотре обращали внимание на степень расправления долей легких, их величину, консистенцию, а также на наличие и протяженность сращений с грудной стенкой.

После осмотра приступали к заполнению бронхиальных артерий контрастной массой. Для этого аорту пересекали между зажимами у места отхождения от сердца и над диафрагмой, пересекали и лигировали ветви дуги аорты и ствол легочной артерии (межреберные артерии перевязывались сразу после торакотомии). В результате получалось замкнутое сосудистое русло с единственным выходом для инъекционной массы в систему бронхиальных артерий. Для заполнения последних и получения однотипных ангиограмм *ex tempore* готовили инъекционную массу по следующей методике: в фарфоровую ступку засыпали 100 г сухого свинцового сурика и добавляли 60 мл натуральной олифы, их тщательно перемешивали и растирали до получения гомогенной вязкой массы. Чтобы придать ей необходимую подвижность, порциями добавляли 50 мл скипидара. Полученную массу фильтровали и заливали в систему для инъекции. Последняя состояла из герметичного сосуда, соединенного тройником с ртутным манометром и с катетером, который вводили в просвет аорты. Такая система обеспечивала введение контрастной массы всегда под одним и тем же постоянным давлением, равным 140 мм ртутного столба. Давление поднимали плавно, а затем удерживали на одном уровне в течение 30 минут.

Легкие через трахею заполняли 10-проц. раствором формалина, последний вводили также в плевральные полости. Спустя сутки, легкие одним комплексом удаляли из грудной полости и производили рентгеновские снимки. Рентгенограммы выполнялись на аппарате TUR-D-1000-2 при одинаковых физико-технических условиях: напряжение 80 kv, экспо-

зиция — 70 мас, фокусное расстояние 180 см, на остром фокусе размером 0,3×0,3 мм.

После ангиорентгенографии легкие вместе с трахеей погружали в 10-проц. раствор формалина на две недели, затем иссекали область межбронхиального анастомоза, отступя на 2,5—3 см сверху и снизу от линии шва. Анастомоз осматривали, измеряли его внутренний диаметр, описывали и фотографировали.

Сужение межбронхиального анастомоза выражали в первой, второй и третьей степенях. При этом первой степенью считали сужение анастомоза не менее чем на 1/3; второй — сужение менее чем на 1/2, но не менее чем на 1/3; третьей степенью — сужение не менее чем на 1/2.

Микроскопическому исследованию подвергали область межбронхиального анастомоза по продольной оси бронха и одинаковые участки нижних долей правого и левого легких для сравнительного изучения изменений в паренхиме. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином, по Ван-Гизон и на эластические волокна (консультанты-патоморфологи: профессор В. И. Стецула, кандидат медицинских наук Т. И. Казак, Е. В. Горбунова).

Результаты исследования

Суммируя данные вскрытий, следует отметить, что после операций с сохранением бронхиальных артерий (первая серия опытов) смещение здорового легкого в сторону операции было весьма незначительным. Оставшаяся нижняя доля левого легкого была, как правило, хорошо расправлена и выполняла соответствующую плевральную полость. Ткань ее при пальпации была пушистой, мягкой и эластичной. Доля свободно располагалась в плевральной полости, иногда наблюдались лишь единичные рыхлые сращения в области торакотомического рубца. Выпота в плевральной полости ни разу не определялось.

После операций со скелетированием корня нижней доли (вторая серия опытов) отмечалось весьма заметное уменьшение объема левой плевральной полости за счет смещения средостения и здорового правого легкого в оперированную сторону. В левой плевральной полости всегда имелось то или иное количество серозного экссудата (от 30 до 100 мл). Оставшаяся нижняя доля левого легкого оказывалась несколько

уменьшенной в объеме с неровной поверхностью из-за резко утолщенной висцеральной плеврой. Ткань доли была уплотнена, эластичность ее снижена. У всех животных этой серии отмечались множественные обширные, богато васкуляризованные спайки между оставшейся долей и грудной стенкой; спайки в ряде случаев настолько прочные, что извлечь долю без повреждения паренхимы было невозможно.

В первой серии опытов (верхняя билобэктомия с циркулярной резекцией главного бронха, сохранением нижней бронхиальной артерии и прикорневой клетчатки) на ангиограммах уже через сутки после операции контрастируются внелегочные и внутрилегочные ветви бронхиальных артерий вплоть до ветвей 4—5 порядка. Артериальная сеть распределяется довольно равномерно выше и ниже области межбронхиального анастомоза. Такая ангиографическая картина остается почти неизменной до 7 суток после операции, когда появляется умеренная гиперваскуляризация в области межбронхиального анастомоза, а артериальная сеть принимает более густой и мелкопетлистый характер. К 10 дню эти явления несколько нарастают, начиная с 14 дня гиперваскуляризация начинает уменьшаться, а на 30 сутки сеть бронхиальных артерий оперированного и здорового легких почти не отличается друг от друга.

Во второй серии опытов (верхняя билобэктомия с циркулярной резекцией главного бронха и пересечением обеих бронхиальных артерий, а также клетчатки, окружающей бронх и сосуды нижней доли) в течение первых трех суток после операции на ангиограммах сеть бронхиальных артерий прослеживается только проксимальнее линии межбронхиального анастомоза. Спустя 5 дней, наряду с нарастанием гиперваскуляризации в зоне межбронхиального анастомоза, отмечается заполнение контрастом единичных веточек внутрилегочных бронхиальных артерий сохраняемой нижней доли левого легкого. На 7—10 сутки зона гиперваскуляризации нарастает, бронхиальные артерии нижней доли видны более четко, а к 14—21 суткам контрастируются уже и более мелкие их ветвления. Спустя месяц после операции гиперваскуляризация в зоне межбронхиального анастомоза начинает уменьшаться, артериальная бронхиальная сеть сохраняемой нижней доли довольно развита, но менее богата, чем в здоровом легком. Через полтора месяца после операции гиперваскуляризация в области межбронхиального анастомоза менее выражена, однако ее редукция не завершается даже к концу второго

месяца, хотя сеть бронхиальных артерий оставшейся левой нижней доли приближается к норме.

Таким образом, в условиях сохранения бронхиального кровообращения (первая серия опытов), начиная с первого дня после операции бронхо-легочной резекции и на всех сроках наблюдения, сеть бронхиальных артерий области межбронхиального анастомоза и сохраняемой нижней доли левого легкого была хорошо развита. При значительном нарушении бронхиального кровообращения (пересечение обеих бронхиальных артерий и прикорневой клетчатки — вторая серия опытов) отмечалась продолжительная ишемия тканей области межбронхиального анастомоза и сохраняемой нижней доли левого легкого.

Микроскопические исследования межбронхиального анастомоза в первой серии опытов показали, что уже на третьи сутки после операции видно наплывание эпителия на раневую поверхность слизистой, а спустя еще два дня, область анастомоза почти полностью эпителизирована; эпителий многорядный, в три-четыре ряда клеток. В подлежащих слоях наблюдаются участки пролиферации молодых клеток соединительной ткани. Воспалительные изменения выражены не резко и имеют тенденцию к стиханию. На седьмые сутки область анастомоза полностью покрыта эпителием, который к 14 дню становится дифференцированным. Процесс рубцевания идет плавно, и через две недели после операции на месте межбронхиального анастомоза определяется тонкий рубец из зрелой соединительной ткани. К 30 суткам воспалительная реакция стихает, пролиферативные процессы почти полностью отсутствуют, область анастомоза эпителизирована, рубцовые изменения незначительные, линия межбронхиального анастомоза еле различима. Ни в одном из экспериментов этой серии сужения анастомоза не отмечено. Микроскопические изменения нижней доли левого легкого показали наличие в течение первых пяти дней незначительного перибронхиального и периваскулярного отека (без признаков лимфостаза), небольших очагов гипоктаза, эмфиземы и серозного отека в респираторной ткани. После седьмых суток оперированное легкое имело уже нормальную структуру и ничем не отличалось от нижней доли противоположного (неоперированного) легкого.

Аналогичные исследования области межбронхиального анастомоза и нижней доли левого легкого во второй серии опытов выявили следующее. В первые пять дней после опе-

рации в области межбронхиального анастомоза наблюдалась картина острого воспаления. Раневая поверхность слизистой оболочки была покрыта наложениями фибрина, а в просвет бронха выбухала молодая грануляционная ткань, задерживающая эпителизацию. Последняя протекала очень медленно и лишь на 14 сутки после операции область межбронхиального анастомоза была покрыта многоядным, не на всем протяжении дифференцированным эпителием. Срастание анастомозируемых бронхов сопровождалось циркулярным перибронхиальным склерозом с образованием грубого рубца в виде широкой фиброзной муфты. В области анастомоза слизистая оболочка образовывала грубые складки. В дальнейшем воспалительный процесс в области анастомоза медленно уменьшался, принимая хронический характер. Даже спустя месяц после операции, в рубцовой ткани сохранялись очаги хронического воспаления. Рубцовое поле широкое, захватывающее все слои стенки бронхов и перибронхиальную клетчатку.

В нижней доле левого легкого на всех сроках наблюдения обнаружены тяжелые изменения. В течение первых пяти суток после операции выявлялись серозный отек и лимфостаз перибронхиальной и периваскулярной клетчатки, круглоклеточная инфильтрация стенок бронхов и деструктивные изменения в бронхиальных хрящах. В паренхиме — очаги пневмонии, ателектаза и серозного отека. В последующие 7—10 дней в крупных внутрилегочных ветвях бронхиальных артерий появлялась контрастная масса и, следовательно, начинало восстанавливаться бронхиальное кровоснабжение доли. Острые проявления отека, лимфостаза, клеточная инфильтрация в стенках бронхов начинали медленно уменьшаться. Спустя две-три недели в легком уже обнаруживались необратимые изменения в виде склеротического замещения элементов стенки бронхов и бронхиол, перибронхиального и периваскулярного склероза, склероза межальвеолярных перегородок и плевры.

Из 24 животных, прооперированных во второй серии опытов, три погибли от послеоперационных осложнений (несостоятельность межбронхиального анастомоза — 2 собаки, гнойно-некротическая пневмония оставшейся доли — 1 собака). У шести животных в различные сроки после операции отмечено сужение просвета межбронхиального анастомоза: стеноз первой степени обнаружен в четырех случаях (через 5, 7, 10 и 45 дней после операции), стеноз второй степени —

в одном случае (через 14 дней), стеноз третьей степени — также в одном случае (через 30 дней). Даже на препаратах, где значительного сужения анастомоза не обнаружено, рубец выглядел грубым и деформировал просвет бронха.

Таким образом, несомненно, что значительное нарушение бронхиального кровообращения при операции бронхо-легочной резекции отрицательно сказывается на заживлении межбронхиального анастомоза и состоянии сохраняемой части легкого. При этом срастание анастомозированных культей бронхов затягивается и сопровождается выраженными рубцово-склеротическими изменениями, а ткань легкого, расположенная дистальнее межбронхиального анастомоза, подвергается необратимым изменениям в виде склеротического замещения элементов стенки бронхов, бронхиол, междольево-лярных перегородок, плевры, перибронхиальной и периваскулярной ткани.

После аналогичных операций, но с сохранением бронхиального кровообращения заживление межбронхиального анастомоза проходит гладко, в значительно более короткие сроки, а часть легкого, расположенная дистальнее анастомоза, сохраняет нормальную структуру и практически не страдает.

Исходя из этих данных, становится вполне оправданным стремление сохранить при резекции и пластике бронха хотя бы одну бронхиальную артерию. Однако у ряда больных при наличии выраженного перибронхиального склероза, пораженных лимфатических узлов, окружающих бронх и подлежащих удалению, бронхиальные артерии неминуемо приходится пересекать. Есть ли в таких случаях возможность обеспечить необходимое кровоснабжение анастомозируемых бронхов и сохраняемой части легкого?

Для ответа на этот вопрос нами проведена третья серия опытов. В ней при верхней билобэктомии с циркулярной резекцией главного бронха (та же операция, что и в первых двух сериях) пересекали обе бронхиальные артерии, но оставляли неповрежденной клетчатку, окружающую бронх и сосуды корня легкого.

При ангиографии уже на вторые сутки после операции прослеживалось слабое проникновение контрастной массы за линию анастомоза по ходу легочной связки и *vasa vasorum*. На третьи сутки сеть бронхиальных артерий дистальнее анастомоза оказывалась заполненной небольшим количеством контрастной массы вплоть до уровня субсегментарных разветвлений. На пятый день бронхиальные артерии оставшейся

доли хорошо контрастировались вплоть до мельчайших разветвлений, а в области анастомоза начинали выявляться признаки гиперваскуляризации. Последняя медленно нарастала, но при этом периферическая сеть бронхиальных артерий хорошо контрастировалась на всем протяжении. Через месяц после операции гиперваскуляризация в области межбронхиального анастомоза начала уменьшаться, а через два месяца сеть бронхиальных артерий оперированного и здорового легкого была одинаково развита.

Несомненно, что при сохранении только прикорневой клетчатки во время операции бронхо-легочной резекции (третья серия опытов) развиваются более значительные нарушения бронхиального кровоснабжения, нежели при сохранении и нижней бронхиальной артерии (первая серия опытов), в которой заполнение контрастным веществом периферической сети бронхиальных артерий наблюдалось с первых же суток после операции. Однако мелкие бронхиальные артериальные ветви, проходящие в сохраняемой перибронхиальной клетчатке и в клетчатке, окружающей сосуды корня легкого (третья серия), в известной степени обеспечивают бронхиальным кровоснабжением периферическую культю бронха и часть легкого, расположенную дистальнее межбронхиального анастомоза. Об этом свидетельствует тот факт, что контрастное вещество уже на вторые сутки после операции, хотя и незначительно, но все же проникало за линию межбронхиального анастомоза. На третьи сутки контраст заполнял внутрилегочные отделы бронхиальных артерий остающейся доли, а через пять дней периферическая сеть бронхиальных артерий (по степени ее заполнения контрастным веществом) практически не отличалась от таковой в первой серии опытов.

Если учесть, что в серии с пересечением бронхиальных артерий и прикорневой клетчатки (вторая серия) остающаяся нижняя доля левого легкого была практически лишена бронхиального кровоснабжения в течение первых пяти дней после операции (проникновение контраста отмечено лишь на шестые сутки), а заполнение периферической сети бронхиальных артерий остающейся доли приближалось к норме лишь на 14—21 сутки после операции, то можно прийти к выводу, что сохранение клетчатки вокруг бронха и легочных сосудов при пересечении основных стволов бронхиальных артерий не только способствует более быстрому восстановлению бронхиального кровоснабжения, но и предотвращает продолжи-

тельную ишемию дистальной культы бронха и сохраняемой части легкого.

Соответственно протекали в третьей серии опытов и процессы регенерации в области межбронхиального анастомоза. Так, уже на третьи сутки после операции было видно краевое наполнение эпителия на раневую поверхность слизистой. На пятые сутки линия анастомоза оказывалась почти полностью эпителизированной, воспалительная реакция уменьшалась. На седьмые сутки область анастомоза была полностью покрыта эпителием, который к 14 дню становился дифференцированным. На месте межбронхиального анастомоза определялся довольно тонкий рубец из зрелой соединительной ткани. К 30 суткам воспалительная реакция стихала, рубцовые изменения были умеренно выражены. Рубец в области соустья выглядел несколько грубее, нежели в серии с сохранением бронхиальной артерии, однако значительного развития перибронхиального склероза, сужения или деформации анастомоза ни разу не отмечено. Таким образом, результаты гистологических исследований в третьей серии опытов имеют много общего с данными первой серии.

Следовательно, при операции резекции бронха, в случаях, где сохранить хотя бы одну бронхиальную артерию не представляется возможным, необходимо сохранять целостность клетчатки, окружающей бронх и легочные сосуды. Этот прием предупреждает длительную послеоперационную ишемию дистальной культы бронха и сохраняемой части легкого и предотвращает развитие ряда осложнений со стороны межбронхиального анастомоза.

Итак, нами проведены три серии экспериментов, отличавшихся друг от друга лишь степенью нарушения бронхиального кровоснабжения дистальной культы бронха и сохраняемой части легкого — всем животным выполнялась операция верхней билобэктомии с циркулярной резекцией главного бронха и последующим наложением межбронхиального анастомоза. Многочисленные рентгеноангиологические и гистологические сопоставления, выполненные в разные сроки после операции, позволили установить, что репаративные процессы в области межбронхиального анастомоза и состояние паренхимы сохраняемой части легкого находятся в прямой зависимости от степени нарушения бронхиального кровоснабжения. Следовательно, наиболее полное его сохранение является одной из важнейших задач при реконструктивных и восстановительных операциях на крупных бронхах.

Этот вывод предопределил необходимость изучения возможностей сохранения бронхиального кровоснабжения при указанных вмешательствах в клинике. Часть этого исследования проведена в эксперименте, где третья серия опытов показала, что в случаях вынужденного пересечения обеих бронхиальных артерий кровоснабжение анастомозируемых культей бронхов и дистальной части легкого может быть в известной степени обеспечено путем сохранения клетчатки, окружающей бронх и сосуды корня легкого.

Стремясь перенести результаты экспериментальных исследований в клиническую практику, мы провели анатомические исследования топографии бронхиальных артерий в 42 случаях (на 17 трупах взрослых людей и во время 25 операций на бронхах). При этом выявлено три основных типа ветвления, отличающихся друг от друга лишь характером отхождения бронхиальных артерий от образующих сосудов (обычно бронхиальные артерии отходили от аорты и правых межреберных артерий):

I тип — две левых и одна правая бронхиальная артерия,

II тип — одна левая и одна правая бронхиальная артерия,

III тип — две левых и две правых бронхиальных артерий.

Расположение бронхиальных артерий на крупных бронхах достаточно постоянно. Они всегда могут быть обнаружены на перепончатой мембране правого главного бронха — задняя бронхиальная артерия (рис. 1-б, стр. 17) и по его передне-нижнему краю — передне-нижняя бронхиальная артерия (рис. 1-а), а также по верхнему — верхняя бронхиальная артерия (рис. 1-в) и по нижнему краю левого главного бронха, начиная от его наружной трети — нижняя бронхиальная артерия (рис. 1-г). Результаты наших анатомических исследований соответствуют данным Н. П. Бисенкова (1951, 1953), В. В. Федоровой (1963, 1965, 1966), Cauldwell (1948) и других авторов.

Полученные анатомические сведения, рассмотренные с позиций хирургической анатомии, указывают на реальные возможности сохранения бронхиальных артерий при резекции и пластике крупных бронхов. При этом следует учитывать, что кровоснабжение центральной культы бронха сохраняется при любом уровне резекции (исключая, конечно, ее скелетирование на значительном протяжении). Следовательно, задача состоит в том, чтобы сохранить бронхиальную артерию, питающую периферическую культю. **Достичь этого можно только мобилизацией соответствующей бронхиальной**

артерий на участке предполагаемой резекции бронха (рис. 1); в противном случае, пересечение бронха почти всегда сопровождается повреждением сосудов, питающих периферическую культю.

Проведенные нами анатомические исследования показали, что правая задняя бронхиальная артерия плотно фиксирована к перепончатой мембране главного бронха, на довольно значительном протяжении граничит со стволом блуждающего нерва и его легочными ветвями, поэтому мобилизация правой задней бронхиальной артерии во время операции сопряжена со значительными техническими трудностями.

Что касается правой передне-нижней бронхиальной артерии, то ее расположение на хрящевой поверхности главного, промежуточного и нижнедолевого бронхов по их нижнему краю и отсутствие тесных связей с крупными нервными сплетениями создают предпосылки для успешной мобилизации этой артерии практически на всем протяжении главного, промежуточного и даже начальной части нижнедолевого бронха. Это позволяет провести периферическую границу резекции

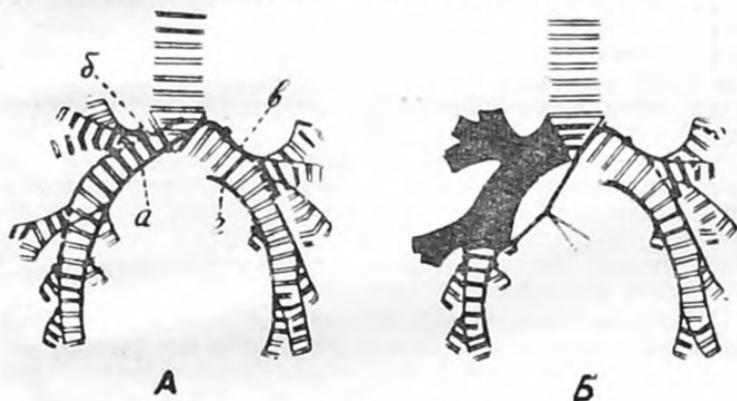


Рис. 1.

А — схематическое изображение основных стволов бронхиальных артерий у человека (вид спереди):

- а) передне-нижняя бронхиальная артерия;
- б) задняя бронхиальная артерия;
- в) верхняя бронхиальная артерия;
- г) нижняя бронхиальная артерия.

Б — возможные пределы резекции бронха при сохранении передне-нижней бронхиальной артерии заштрихованы, передне-нижняя бронхиальная артерия выделена и оттянута с помощью лигатуры

bronxa по промежуточному и по нижнедолевому бронху (рис. 1). Поэтому справа возможны следующие основные варианты реконструктивных операций с сохранением бронхиального кровоснабжения периферической культи бронха и дистальной части легкого: циркулярная резекция главного бронха, верхняя лобэктомия с резекцией главного и промежуточного бронхов, циркулярная или клиновидная резекция промежуточного бронха, верхняя билобэктомия с резекцией главного и промежуточного бронхов, средняя лобэктомия с резекцией промежуточного бронха.

Мобилизация левой верхней бронхиальной артерии сопряжена со значительными трудностями, поскольку она расположена между основным стволом левой легочной артерии и главным бронхом. Сохранение левой нижней бронхиальной артерии технически удобно, т. к. в 70% случаев левая нижняя бронхиальная артерия, начинаясь самостоятельно от межреберной артерии, располагается в клетчатке средостения и достигает нижнего края левого главного бронха лишь на границе средней и наружной его трети, что значительно облегчает ее мобилизацию на этом участке. Выделение левой нижней бронхиальной артерии на протяжении главного и нижнедолевого бронхов не представляет опасности, ибо здесь она лежит вне связи с важными анатомическими образованиями корня легкого. Таким образом, периферическая граница резекции бронхов левого легкого (при сохранении бронхиального кровоснабжения дистальной культи) лежит на уровне нижнедолевого бронха, что дает возможность выполнить следующие виды операций: циркулярную резекцию главного бронха, верхнюю лобэктомию с циркулярной резекцией главного бронха, верхнюю лобэктомию с резекцией главного и нижнедолевого бронхов (рис. 2).

Итак, сохранение одной из магистральных ветвей бронхиальных артерий при операции резекции и пластики бронха вполне возможно. Сохранить обе бронхиальные артерии удастся лишь при изолированной резекции бронха. Осуществить это при бронхо-легочной резекции практически невозможно. Учитывая анатомо-топографические особенности бронхиальных артерий, наиболее реально, с нашей точки зрения, пытаться сохранить нижние их ветви (левую нижнюю и правую передне-нижнюю), так как последние не связаны тесно с образованиями корня легкого и наиболее доступны во время операции. Сохранение этих бронхиальных артерий обеспечивает выполнение большого числа вариантов рекон-

структивно-восстановительных операций на бронхах с сохранением бронхиального кровоснабжения дистальной культы бронха и остающейся части легкого. Если же возникает необходимость пересечения обеих ветвей бронхиальных артерий, то следует максимально щадить клетчатку, окружаю-

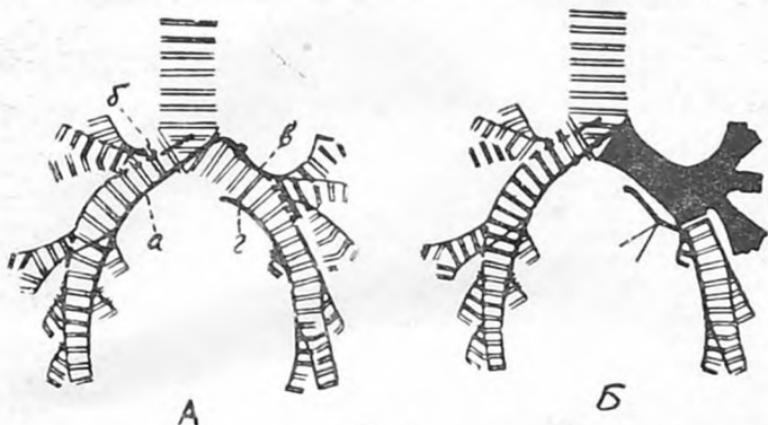


Рис. 2.

А — схематическое изображение основных стволов бронхиальных артерий у человека (вид спереди):

- а) передне-нижняя бронхиальная артерия;
- б) задняя бронхиальная артерия;
- в) верхняя бронхиальная артерия;
- г) нижняя бронхиальная артерия.

Б — возможные пределы резекции бронха при сохранении нижней бронхиальной артерии заштрихованы, нижняя бронхиальная артерия выделена и оттянута с помощью лигатуры.

щую бронх и сосуды корня. Проходящие в ней и вдоль стенок крупных сосудов корня легкого мелкие ветви бронхиальных артерий в значительной степени предотвращают ишемию тканей области межбронхиального анастомоза и сохраняемой части легкого.

В Ы В О Д Ы

1. Нарушение бронхиального кровообращения при резекции и пластике бронхов, а также при бронхо-легочных резекциях оказывает несомненное влияние на сроки, характер заживления межбронхиального анастомоза и состояние сохраняемой части легкого.

2. Значительное нарушение бронхиального кровоснабжения при бронхо-легочной резекции в эксперименте отрицательно сказывается на заживлении межбронхиального анастомоза и состоянии паренхимы сохраняемой части легкого. При этом срастание анастомозируемых бронхов затягивается и сопровождается выраженными рубцово-склеротическими изменениями, а ткань легкого, остающаяся дистальнее межбронхиального анастомоза, подвергается необратимым дистрофическим изменениям в виде склеротического замещения элементов стенки бронхов, бронхиол, межальвеолярных перегородок, плевры, перибронхиальной и периваскулярной ткани.

3. После реконструктивных операций на бронхах с возможным более полным сохранением бронхиального кровообращения заживление межбронхиального анастомоза проходит гладко и в короткие сроки, а ткань легкого, остающаяся дистальнее межбронхиального анастомоза, сохраняет нормальную структуру и практически не страдает от операции.

4. При реконструктивных операциях на бронхах в клинике вполне обоснованны попытки сохранения бронхиальных артерий, питающих периферическую культю бронха и остающуюся часть легкого. Наиболее доступны для сохранения нижние ветви бронхиальных артерий — левая нижняя и правая передне-нижняя, сохранение которых обеспечивает выполнение большого числа вариантов пластических вмешательств на бронхах.

5. При резекции и пластике бронха в случаях, где сохранить хотя бы одну бронхиальную артерию не представляется возможным, необходимо сохранять целостность клетчатки, окружающей бронх и легочные сосуды. Это в значительной степени предотвращает длительную ишемию дистальной культы бронха и сохраняемой части легкого, а следовательно, и вероятность развития послеоперационных осложнений со стороны межбронхиального анастомоза и оперированного легкого.

Опубликованные работы по теме диссертации:

1. Экспериментальные данные о влиянии нарушения бронхиального кровоснабжения на течение межбронхиального анастомоза. Вопросы пульмонологии. Свердловск, 1968, 147.

2. О влиянии нарушений бронхиального кровоснабжения на заживление межбронхиального анастомоза.

Материалы V республиканской научно-практической конференции по грудной хирургии. Львов, 1968, 76.

3. Материалы о последствиях нарушения бронхиального кровоснабжения при операции резекции бронха.

Вестник хирургии им. Грекова, 1969, 11, 13.

Основные положения диссертации доложены:

1) На заседаниях научных обществ врачей-хирургов и фтизиатров Свердловска и Свердловской области, 1968—1969 гг.;

2) на сессии Свердловского научно-исследовательского института туберкулеза, 1969.