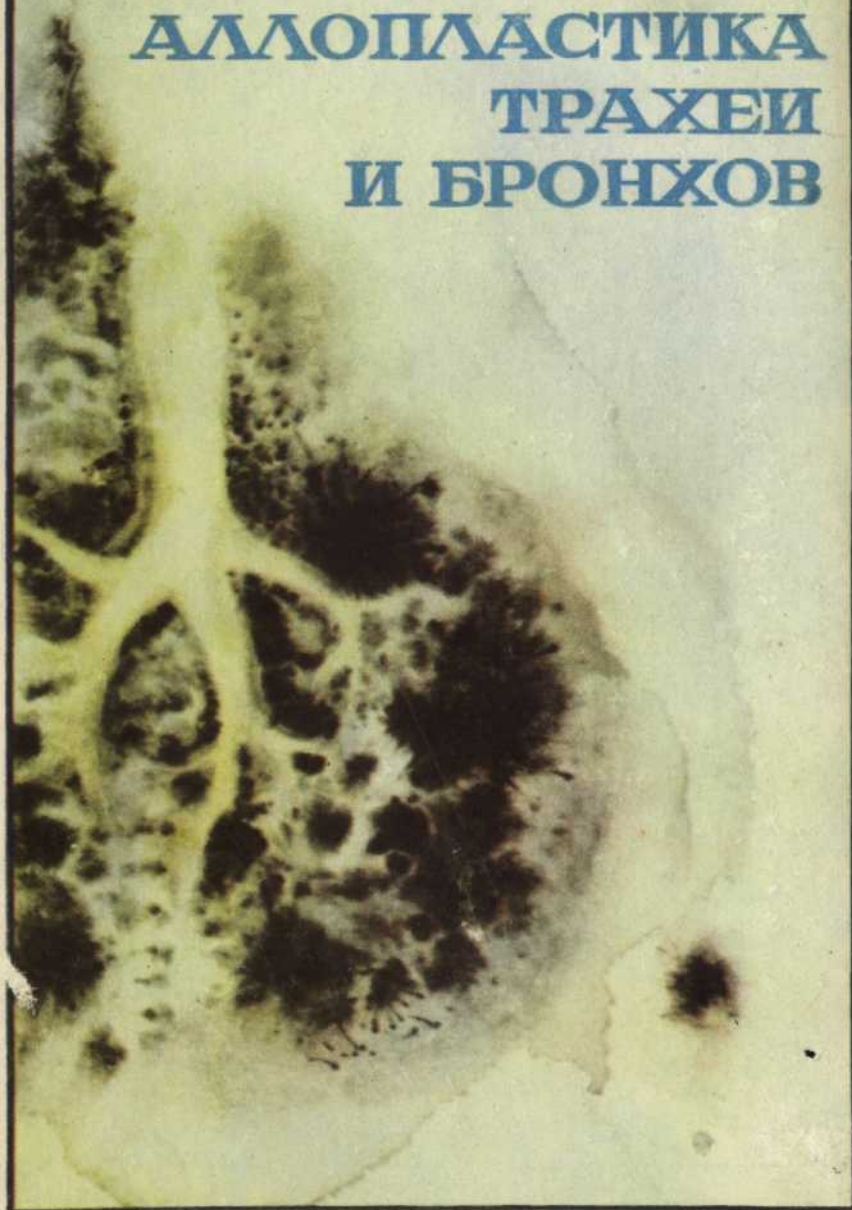


617.42

A62

Ф. Ф. АММРОВ, Ю. А. ФУРМАНОВ, А. А. СИМОНОВ

# АЛЛОПЛАСТИКА ТРАХЕИ И БРОНХОВ



УДК 616.23-089

**Поражение** трахеи, ее бифуркации и бронхов злокачественными и доброкачественными новообразованиями, **туберкулезными** и иной этиологии стенозами при радикальном лечении требует проведения сложных реконструктивных **операций**.

В настоящее время при наличии обширных дефектов дыхательных путей в связи с успехами химии полимеров становится более заманчивой идея аллопластики **дыхательных путей**.

Авторы обобщили современные знания об аллопластике дыхательных путей, определили наметившиеся достижения в этом направлении и сделали анализ существующих методов, заострили внимание на наименее разработанных вопросах этой проблемы.

Монография рассчитана на хирургов (клиницистов и экспериментаторов), занимающихся проблемой восстановительных операций на дыхательных путях. Она будет полезной и врачам других специальностей, имеющих отношение к трахеобронхологии, а также студентам старших курсов медицинских институтов.

Таблиц 1, иллюстраций 68, библиографий 199.

Методы диагностики заболеваний органов дыхания за последние годы **значительно усовершенствовались**. Представляет несомненный интерес **бронхоскопия** с катетеризацией **бронхов** и **трансбронхиальной** биопсией, **медиастиноскопия**, **пневмомедиастинография**, **рентгенокинография**, **электрорентгенография**, **томография** с прямым **увеличением** изображения и др. **Применение** этих **методов** обследования, наряду с другими **общеизвестными**, позволило расширить **возможности** своевременно го распознавания многих заболеваний **трахеобронхиального** дерева: **доброкачественных** и **злокачественных** (первичных и метастатических) опухолей, стенозов трахеи и бронхов туберкулезной и **другой** этиологии, травматических повреждений с **наличием** **трахеальных**, **бронхиальных**, **трахеоэзофагальных** свищей, аномалий развития, **трахеомалиаций** и др.

Своевременная диагностика изолированных заболеваний трахеи и бронхов, в свою очередь, **потребовала** разработки восстановительных **операций** на дыхательных путях.

За последние **10—15** лет в хирургической практике был **успешно** применен ряд восстановительных операций на **трахее** и бронхах (Jacson, 1949; Fergusson, 1950; Gebauer, 1953—1955; **Ф. Ф. Амиров**, 1953—1962; Т. Т. Богдан, 1955; Paulson и Show, 1955; Е. Н. **Мешалкин**, В. И. **Францев**, 1957; Ян **Новицкий**, 1961; Л. К. Северов, 1961—1963; **Ф. Ф. Амиров**, Н. Х. **Шамирзаев**, 1962—1967; О. М. Авилова, 1962—1967; **Ф. Ф. Амиров**, А. А. Си-

6 1 6 В

А 62

Амиров Ф. Ф. и др.

Аллопластика трахей и бронхов (экспериментальное иссл.). Т., «Медицина», 1973.

157 с.

Перед загл. авт.: Ф. Ф. Амиров, Ю. А. Фурманов и А. А. Симонов.  
I Соавт.

0536—010

34—73

А—354 (М 06)—73

616В2

монов, 1962—1970; Archer и др., 1963; Л. К. Богуш, В. С. Северов, 1963—1964; Ю. А. Фурманов, 1964—1968; Б. В. Петровский, М. И. Перельман, А. П. Кузьмичев, Н. С. Королева, 1965—1969; А. Т. Тубанов, 1969; Kesler, 1969; И. М. Слепуха, Ю. А. Фурманов, 1971).

Однако при большинстве вышеуказанных заболеваний больные не получают надлежащей хирургической помощи в случаях, когда величина пораженного участка дыхательных путей превышает 4—5 см. Обычно ограничиваются **эксплоративной** торакотомией, так как еще не разработаны методы закрытия обширных дефектов трахеи и бронхов, в полной мере удовлетворяющие требованиям клиники.

**Изыскание** эффективных методов пластического замещения обширных циркулярных дефектов дыхательных путей навело исследователей на мысль о возможности использования трахеальных гомотрансплантатов. Успешное разрешение этой проблемы позволило бы осуществить многовековую мечту человечества о пересадке органов и тканей от одного человека к другому. Однако применение в эксперименте свежих и консервированных **гомотрансплантатов** трахеи, несмотря на ближайшие хорошие результаты, в большинстве случаев в последующем приводило к рассасыванию пересаженных им!Плантатов с развитием стеноза и гибели животных (Daniel, 1950; Carter и др., 1950; Conolly, 1951; Davies, 1952; Rob и др., 1953; Pacheco и др., 1954; Ф. Ф. Амиров, 1956; Keshishian и др., 1956; В. Д. Токманцев, 1957; А. И. Гошкина, 1958; Greenberg, 1958—1960; Г. Е. Островерхов, Н. С. Желтиков, 1964; Ю. Е. Выренков, 1965, и др.).

На **современном** уровне **знаний** гомопластика дыхательных путей еще не вышла за рамки экспериментальных исследований и не получила клинического применения, ее успешное осуществление прежде всего зависит от решения проблемы биологической несовместимости тканей.

В связи с развитием химии полимеров, возможностью синтеза все более инертных полимеров, **близких** по молекулярному составу к тканям живо-

го организма, становится более заманчивой идея аллопластики дыхательных путей.

Первые опыты по аллопластике обширных циркулярных дефектов трахеи грудного отдела были (проведены Daniel (1948). Автор замещал обширные дефекты дыхательных **путей** у собак трубками из стекла, нержавеющей стали и виталлия. Отрезки трахеи фиксировались на протезной трубке с помощью проволоки из нержавеющей стали. Результаты большинства этих опытов были неудачными. Протезные трубки смещались, вызывая нарушение дыхания, вплоть до асфиксии, вследствие спадения лишенных ригидной опоры вновь **сформированных** стенок трахеи. Поэтому Daniel не мог рекомендовать метод аллопластики для клинического применения, даже хотя бы как **паллиативное** вмешательство.

Однако жизнь настоятельно требовала разработки методов, позволяющих закрывать обширные дефекты дыхательных путей грудного отдела, и хирурги иногда для спасения жизни больного были вынуждены производить аллопластику (Longmire, 1948; Clagett и др., 1948; Garvis, 1950; Cotton и др., 1952; Craig и др., 1953; В. В. Лазо, 1957; Taber, Tomatis, 1958; М. И. Перельман, 1963—1966; Kramich и др., 1963; Beall и др., 1963; А. И. Юнина, В. Г. Зенгер, 1967—1969; И. А. Курилин, Ф. А. Тышко, 1969, и др.).

Ряд отечественных и зарубежных авторов для замещения обширных дефектов трахеи предложили использовать монолитные протезы из полимеров (Grindlau и др., 1949; Morfeit, 1955; Т. Т. Богдан, 1955; В. Д. Токманцев, 1957; А. И. Гошкина, 1958; Pressman, 1958; Taber, Tomatis, 1958; Ф. Ф. Амиров, 1960; Kramich и др., 1961; А. А. Симонов, 1966; Uhler и др., 1968, и др.). При этом наиболее тяжелым осложнением в экспериментах было смещение протезной трубки. По мнению большинства авторов, это зависело от несовершенной фиксации протезной трубки в дыхательных путях.

В 1960 г. Ф. Ф. Амировым в эксперименте был разработан манжетный способ фиксации, обеспечивающий прочную фиксацию протеза в просвете

трахеи на длительное время. Это дало возможность в дальнейшем поставить вопрос о всестороннем экспериментальном изучении длительного пребывания монолитного аллоплантата в дыхательных путях грудного отдела (Ф. Ф. Амиров, А. А. Симонов, 1963—1968).

Другое направление поисков методов закрытия обширных дефектов трахеи шло по пути применения различных ауто- и гомотрансплантатов (кожи, фасции, перикарда, стенки сосудов и др.), укрепленных изнутри упругими сетчатыми каркасами из инертных металлов (тантал, нержавеющей сталь) или из синтетических пластмассовых сеток (Claggett, 1952; Keshishian et al., 1956; Ф. Ф. Амиров, 1957; Bornemisza, 1961; Greenberg, 1962; Schild, 1963; Ю. Е. Выренков, 1965; М. И. Перельман, Н. С. Королева, 1966, и др.). Этот метод получил название комбинированной пластики и наряду с удовлетворительными результатами в большинстве случаев также приводил к развитию стеноза на участке вновь образованной трахеи вследствие обильного разрастания грануляционной ткани и отставания эпителизации, идущей с краев трахеи на вновь образованную соединительную ткань, на участке замещенного сегмента трахеи.

В борьбе с избыточным ростом грануляций в просвет замещенного участка дыхательных путей ряд авторов (Bucher и др., 1950; Swift, 1952; Ф. Ф. Амиров, 1957; А. И. Гошкина, 1958; А. Г. Губанов, Ю. А. Фурманов, 1964; М. Ю. Атаманюк и др., 1969, и др.) применили сетчатый протез, изнутри укрепленный временной протезной трубкой (протектор). Он должен был ограничить рост соединительной ткани в просвет трахеи и дать возможность эпителию покрыть внутреннюю поверхность вновь образованных стенок дыхательных путей. Процесс этот длится 4—6 месяцев, в течение которых протектор должен находиться в области замещенного участка. Однако укрепление временного протеза является грудной задачей, так как возможно смещение трубки в более ранние сроки. Лишь Ю. А. Фурманову удалось добиться обнадеживающих результатов фиксации, благодаря при-

менению оригинальной методики укрепления протектора П-образным швом из кетгута и капрона. С другой стороны, в литературе указывается (А. И. Гошкина, 1958), что нахождение в просвете дыхательных путей свободно расположенного протектора задерживает эпителизацию вновь сформированных стенок трахеи.

... Все вышеизложенное свидетельствует прежде всего о том, что в настоящее время еще не разработаны методы замещения обширных циркулярных дефектов трахеи и бронхов, удовлетворяющие требованиям клиники.

В связи с этим на симпозиуме по вопросам бронхологии, проведенном в 1967 г. Институтом клинической и экспериментальной хирургии Министерства здравоохранения СССР, было подчеркнуто, что существующие методы закрытия обширных дефектов дыхательных путей не могут быть рекомендованы для применения в клинической практике. Была признана необходимость проведения дальнейших экспериментальных исследований в этом направлении.

Как показывает обзор литературы, в настоящее время сообщения отечественных и зарубежных авторов об аллопластике дыхательных путей как в области экспериментальных поисков, так и клинического ее применения очень немногочисленны. Однако проведенные исследования в той или иной степени способствовали решению ряда трудных вопросов этой проблемы, но сообщения большинства авторов носят характер кратких статей о проведенных экспериментах или являются описанием отдельных случаев практического применения аллопластики трахеи. Работ, обобщающих в целом современный опыт аллопластики дыхательных путей, в доступной литературе мы не нашли. Нет также достаточных сведений о методах обезболивания при этих операциях.

Авторы настоящей монографии имеют достаточно большой опыт по аллопластике дыхательных путей в эксперименте. Эти исследования, начатые в 1953 г. в Ташкентском государственном медицинском институте проф. Ф. Ф. Амировым, продолже-

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АЛЛОПЛАСТИКИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

БЫ затем сотрудником А. А. Симоновым (с 1962 г.) и канд. мед. наук Ю. А. Фурмановым (1964 г.) в Киевском научно-исследовательском институте туберкулеза и грудной хирургии, а в настоящее время ведутся работы в обоих учреждениях.

На основании собственных экспериментальных исследований и данных литературы авторы поставили перед собой задачу обобщить современное состояние вопроса об аллопластике дыхательных путей, определить наметившиеся достижения в этом направлении и, проанализировав существующие методы, заострить внимание на наименее разработанных сторонах этой проблемы.

Понимая всю трудность поставленной задачи, авторы заранее выражают благодарность всем читателям за критические замечания, направленные на более полное решение очень сложной проблемы — аллопластики дыхательных путей.

Восстановительные операции при поражении дыхательных путей являются сложным и наименее разработанным разделом грудной хирургии. В отечественной и зарубежной литературе, посвященной этой проблеме, накоплен значительный опыт, однако многие вопросы еще полностью не разрешены. Трудности оперативного вмешательства на дыхательных путях прежде всего обусловлены их сложными анатомическими и физиологическими особенностями, слабыми репаративными свойствами хрящевой ткани трахеи и бронхов, а также постоянным инфицированием раны (аутоинфекция дыхательных путей), препятствующим ее заживлению.

Восстановительные операции на трахее и бронхах можно разделить на три группы:

- ушивание резаных ран, а также наложение анастомоза конец в конец после резекции при изолированном поражении трахеи и бронхов;
- пластика окончатых дефектов, образующихся после удаления пораженных участков трахеи и бронхов, когда нет необходимости производить циркулярную резекцию;
- пластическое закрытие циркулярных дефектов дыхательных путей после обширных резекций, когда из-за значительных размеров дефекта невозможно сведение их концов.

Методы ушивания и наложения анастомоза конец в конец, а также закрытия окончатых дефектов хорошо разработаны в эксперименте и успешно применяются в хирургической практике. Что же касается методов пластического замещения обшир-

ных циркулярных дефектов трахеи и бронхов, то они еще недостаточно разработаны и привлекают к себе внимание многих экспериментаторов и клиницистов.

Освещая современное состояние аллопластики трахеи и бронхов, позволим себе вкратце изложить историю развития восстановительных операций на дыхательных путях грудного отдела за последние 15—20 лет.

Первые пластические операции на трахее грудного отдела относятся к 1940 г., когда Taffel в опыте на 20 собаках произвел закрытие окончатых дефектов трахеи свободным фасциальным трансплантатом. Размер дефектов не превышал  $10 \times 10$  мм; все животные выжили. Этими опытами была доказана принципиальная возможность пластики боковых дефектов грудного отдела трахеи и бронхов. Однако работа Taffel не вызвала особого интереса, так как грудная хирургия в то время была еще недостаточно развита.

Начавшаяся вторая мировая война помешала дальнейшей разработке этой проблемы. А между тем большое количество смертельных исходов при ранении органов грудной полости, в том числе и при травмах дыхательных путей, свидетельствовало о недостаточной разработке методов восстановительных операций на дыхательных путях грудного отдела (И. С. Колесников, А. П. Смирнова, 1949; С. А. Либов, 1949).

Поэтому в послевоенные годы значительно возрос интерес к этой проблеме, чему способствовало также и успешное развитие грудной хирургии, разработка методов интратрахеального наркоза, применение в медицинской практике большого количества антибактериальных препаратов; (сульфаниламиды, антибиотики).

Начиная с 1948—1949 гг. значительно возрос интерес к вопросам пластики дефектов трахеи и бронхов. При экспериментальном изучении их отечественными и зарубежными авторами был умело использован богатый опыт накопленный оториноларингологами в пластическом закрытии ларинго- и трахеостом, а также в наложении циркулярного

шва-анастомоза конец в конец на шейном отделе трахеи.

Многими авторами в эксперименте были успешно разработаны методы закрытия окончатых дефектов свободными лоскутами фасции, кожи, стенками сосудов, хрящом ушной раковины, перикардом, стенкой бронха удаленного легкого, плевро-мышечным лоскутом и другими тканями. При этом, если величина дефекта на трахее больше  $15 \times 20$ , а на бронхах —  $10 \times 10$  мм, трансплантат необходимо укреплять изнутри сетками из танталовой проволоки, нержавеющей стали или упругими сетками из полимеров.

Впоследствии результаты этих экспериментов были применены в клинической практике при закрытии дефектов после удаления стенозированных участков стенки трахеи и бронхов туберкулезной или другой этиологии, а также при поражении их доброкачественными опухолями.

Также хорошо в эксперименте были изучены методы циркулярной резекции трахеи и бронхов с последующим анастомозом конец в конец.

При этом были разработаны методы наложения анастомоза, исследованы реактивные процессы тканей трахеи и бронхов на различный шовный материал, а также анатомическими и экспериментальными исследованиями была обоснована предельная величина резецируемого участка дыхательных путей.

Результаты экспериментальных исследований по разработке анастомоза трахеи и бронхов конец в конец дали возможность широко применить в клинической практике различные реконструктивные операции «а трахее и бронхах при их изолированном поражении».

В Советском Союзе одна из первых операций на дыхательных путях грудного отдела была выполнена в 1957 г. Е. Н. Мешалкиным и В. И. Францевым. Больной 29 лет с аденомой, закрывавшей просвет среднедолевого бронха и распространявшейся на нижнедолевой, была произведена циркулярная резекция пораженной части правого нижнедолевого бронха и удалена средняя доля. Затем

был наложен анастомоз между промежуточным бронхом и культей нижнедолевого бронха. Послеоперационный период протекал без осложнений. Через 8 месяцев после операции просвет бронха оставался достаточным и легкое нормально функционировало.

В последние годы вопросы реконструктивных операций на трахеобронхиальном дереве более глубоко были разработаны в Институте клинической и экспериментальной хирургии МЗ СССР под руководством акад. Б. В. Петровского. Были детализированы различные варианты циркулярной резекции трахеи, ее бифуркации и бронхов, а также многие стороны анестезии и вентиляции легких. Это позволило Б. В. Петровскому, М. И. Перельману и А. П. Кузьмичеву с сотрудниками широко внедрить в практику восстановительные операции на дыхательных путях, и к 1. XII 1968 г. они располагали опытом 182 операций на трахее и бронхах.

Также успешно разработкой и внедрением восстановительных операций на трахее и бронхах в клиническую практику занимаются в ряде других ведущих клиник Советского Союза.

О. М. Авилова с сотр. с 1959 по 1971 г. произвели 164 реконструктивные операции на трахее и бронхах.

Л. К. Богуш и В. С. Северов в 1964 г. сообщили о 18 пластических операциях при изолированных туберкулезных поражениях крупных бронхов.

А. Н. Новиков и Н. Д. Гарин с сотр. с 1961 по 1967 г. выполнили 50 реконструктивных операций у онкологических больных. В 4 случаях авторами была произведена резекция бифуркации трахеи с пневмонэктомией (1 циркулярная резекция бифуркации трахеи, 3 резекции карины бифуркации). Такой вид реконструктивных вмешательств дает возможность производить операции у больных, которые раньше считались неоперабельными.

М. Л. Шулутко, Б. Д. Зислин и Э. И. Альтман с 1964 по 1968 г. осуществили резекцию бронхов у 83 больных, причем в 68 случаях — в сочетании с экономной резекцией легочной ткани.

Отрадно отметить, что пластические операции на трахеобронхиальном дереве все шире внедряются в хирургическую практику, и в настоящее время стало возможным их осуществление во многих областных хирургических отделениях. Так, В. Г. Чешик на IV научной сессии Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной хирургии МЗ СССР, посвященной вопросам пульмонологии (Москва, 1967 г.), сообщил, что с 1960 по октябрь 1966 г. было произведено 14 пластических операций на трахее и бронхах. Показаниями к выполнению операций служили травматические окклюзии бронхов, инородные тела, доброкачественные опухоли и злокачественные новообразования трахеи и бронхов.

Таким образом, широкое внедрение в хирургическую практику методов закрытия окончатых и циркулярных дефектов дыхательных путей, хорошо разработанных в эксперименте, позволило выдвинуть идею о «щадящем» направлении в легочной хирургии, сущность которого заключается в том, что при изолированном поражении трахеи и бронхов можно удалять лишь пораженные участки последних, сохраняя здоровую легочную ткань.

Однако экспериментальные и анатомические исследования, проведенные отечественными и зарубежными авторами, показали, что предельная величина резецируемого участка дыхательных путей с последующим анастомозом конец в конец достигает не более 4 см. При дефектах же трахеи и бронхов более 4 см наложение анастомоза конец в конец произвести не удастся, так как при сведении отрезков дыхательной трубки возникает перерастяжение их с последующим нарушением питания органа вплоть до омертвления хрящей, прорезывания швов с расхождением анастомоза. Поэтому перед хирургами-экспериментаторами встал вопрос о разработке методов пластического закрытия обширных дефектов трахеи, ее бифуркации и бронхов.

В поисках методов пластического замещения обширных дефектов дыхательных путей многие отечественные и зарубежные ученые изучали возмож-

ность применения для этих целей различных трансплантатов.

Гомотрансплантация издавна привлекает внимание хирургов. В случае приживления гомотрансплантатов различных органов и тканей она открывала бы широкие перспективы устранения анатомических и функциональных дефектов организма.

В связи с этим встал вопрос о возможности использования с целью пластики дыхательных путей свежих и консервированных гомотрансплантатов трахеи и бронхов.

Несмотря на хорошие ближайшие результаты, большинство опытов в дальнейшем заканчивалось гибелью животных вследствие рассасывания гомотрансплантатов с последующим стенозом. По общему мнению, причиной этого является биологическая несовместимость тканей и наличие инфекции в ране. Эти обстоятельства не позволили хирургам рекомендовать на данном этапе применение гомотрансплантации для закрытия циркулярных дефектов трахеи и бронхов в клинике.

Некоторые авторы для замещения обширных дефектов трахеи в эксперименте использовали лиофилизированные (замороженные и высушенные) гомотрансплантаты трахеи (Davies, 1952; Ф. Ф. Амиров, 1956, 1957; Greenberg, 1960; Г. Е. Островерхое, Н. С. Желтиков, 1964; Ю. Е. Выренков, 1965, и др.). Предполагалось, что лиофилизация ослабит реакцию реципиента на введенную инородную ткань и будет способствовать вживлению трансплантата. Однако результаты опытов были также неудовлетворительными.

Неудачи опытов с гомотрансплантатами, а также успешное применение рядом авторов аутоотрансплантатов бронхов удаляемого легкого для пластики окончатых дефектов дыхательных путей натолкнули некоторых ученых на мысль использовать аутоотрансплантаты трахеи и бронхов для замещения циркулярных дефектов трахеобронхиального дерева.

Ю. Е. Выренков (1965) в эксперименте на собаках для выяснения возможности аутоотрансплантации трахеи резецировал участок трахеи протя-

женностью 4—6 трахеальных колец, который полностью иссекался и затем вновь пришивался на место. Трансплантаты во всех опытах прижились гладким рубцом, хрящи сохранились, эпителий, кровоснабжение и иннервация полностью восстановились.

Результаты этих опытов противоречивы, однако фактично, что применение аутоотрансплантации в клинике очень ограничено, так как удаляемые сегменты дыхательной трубки, как правило, являются патологически измененными и непригодными для замещения дефекта. Поэтому едва ли этот метод найдет широкое применение.

Перед исследователями встала трудная задача — изыскать такой материал для пластики, количество которого было бы неограниченным, а качество не отражалось бы на состоянии макроорганизма. Необходимо было найти такой материал, который, заменяя живую ткань, позволял бы данному органу выполнять присущую ему функцию и, вживляясь в ткани, не подвергался бы влиянию барьера несовместимости.

Единственным источником таких материалов могла быть современная химия, обогатившая восстановительную хирургию значительным количеством вновь синтезированных полимеров.

#### АЛЛОПЛАСТИКА ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ МОНОЛИТНЫМИ ПРОТЕЗАМИ

Известно, что оториноларингологи при хирургическом лечении стенозов гортани и трахеи применяли дилататоры (временные протезные трубки) для удерживания в раздвинутом состоянии стенок дыхательных путей, а также для ограничения роста грануляционной ткани. Использовались трубки металлические, стеклянные, из пластмасс и полимеров.

Дилататор оставлялся в просвете гортани или трахеи на срок, необходимый для формирования вокруг него достаточно ригидных стенок органа. По данным различных авторов, продолжительность



**нахождения** дилататора в просвете дыхательных путей колеблется от 1,5 до 7 месяцев. Т-образная форма дилататора обеспечивает надежную его фиксацию в просвете дыхательных путей.

Используя идею дилатации дыхательных путей, ряд авторов для замещения обширных циркулярных дефектов трахеи и бронхов применяли монолитные протезные трубки различной химической природы. Причем первоначально, как было указано выше, мысль исследователей была направлена на временное протезирование дефектов трахеи и бронхов, с тем чтобы после образования вокруг протеза вновь сформированных стенок протезную трубку удалить.

Одним из первых эту проблему попытался решить в эксперименте на собаках Daniel (1948). Он удалял у животных правое легкое и большую часть левого главного бронха. Затем замещал дефект трубками из стекла и виталлия, соединяя культю левого главного бронха с трахеей. Протезные трубки с отрезками дыхательных путей он соединял проволокой из нержавеющей стали. Большая часть животных погибла вследствие смещения трубок. У выживших собак вокруг трубок формировался вновь образованный участок органа, в котором Daniel находил не только (нормально сформированную слизистую, но и хрящевые кольца и другие структуры, характерные для трахеи и главного бронха. Однако после удаления трубки, даже через 8 месяцев после операции, наступало постепенное сужение трахеи в области замещенного участка, и животные погибали от асфиксии. Наблюдения автора в отношении вновь образованной хрящевой ткани не подтвердились в экспериментах других исследователей.

Придавая большое значение регенерации хрящевой ткани как ригидной основы трахеи, мы (Ф. Ф. Амиров, 1958) в своих экспериментах особое внимание уделяли этому вопросу. Окончатые дефекты трахеи (на шее) величиной от  $12 \times 15$  до  $15 \times 17$  мм мы закрывали аутотрансплантатами хряща, вырезанными в виде лоскута на ножке из стенки трахеи выше дефекта. При вырезывании лоску-

та рассекалась только адвентиция трахеи и трахеальные кольца, а слизистая оболочка и подслизистый слой оставлялись целыми. Затем, перевертывая лоскут, как страницу в книге, закрывали дефект, в результате чего адвентиция трахеи оказывалась обращенной в просвет органа. Наши наблюдения показали, что перемещенные хрящевые кольца прижились и эпителизировались со стороны просвета трахеи. На участках, откуда были вырезаны хрящевые кольца, развитие хрящевой ткани не происходило, хотя в этих экспериментах были созданы более благоприятные условия для разрастания хряща трахеальных колец, так как были сохранены подслизистые и слизистые слои с богатой сетью кровеносных сосудов.

Т. Т. Богдан (1957) в эксперименте на собаках использовал для аллопластики грудного отдела трахеи протезные трубки из плексигласа. Они вводились внутрь просвета трахеи и фиксировались либо подшиванием, либо обвязыванием концов отрезков трахеи на протезе. В послеоперационном периоде кашлевые движения часто приводили к соскальзыванию лигатур и смещению протезной трубки с последующей асфиксией животного (3 опыта). У выживших животных (4 случая со сроками наблюдения до 260 дней) после разрастания вокруг протеза вновь образованных стенок эндоскопическое извлечение его было практически невозможно. Извлечь протез можно было только после повторной операции со вскрытием просвета в пределах нормальных отрезков трахеи. Вновь образованная фиброзная стенка трахеи была лишена хрящевых и эластических элементов, изнутри она не была покрыта эпителием. Лишенная плотности и упругости, она спадалась после удаления протезной трубки.

А. И. Гошкина (1958) у 26 собак применила для замещения циркулярного дефекта трахеи ивалоновый протез. Фиксация его осуществлялась наложением узловых швов, соединявших концы отрезков трахеи и стенку протеза. Несмотря на хорошую фиксацию во время операции протез в поздние сроки оказался свободно лежащим в просвете

трахеи. В 15 случаях автор получила хорошие и **удовлетворительные** результаты: животные находились под наблюдением в сроки от 7 до 450 дней. В II группах произошло смещение протезной трубки, что привело к развитию стеноза с последующей асфиксией.

В 1966 г. М. А. Атаманюк и Д. Г. Мелроуз сообщили о результатах сравнительного изучения четырех различных типов протезов для аллопластики циркулярных дефектов шейного отдела **трахеи**. В I группе опытов (7 собак) авторы применили непористую полиэтиленовую трубку. Техника фиксации состояла в том, что приблизительно 0,5—1 см протеза с обоих концов вставляли в просвет трахеи. Полученные результаты были неудовлетворительными. Две собаки со сроками наблюдения один и 3,5 месяца погибли от нарушения трахеобронхального дренажа, задержки мокроты и нагноения легких. Четыре животных погибли вследствие спадения вновь сформированной стенки трахеи после удаления протезной трубки, независимо от сроков ее удаления. Авторы удаляли трубку через 2, 6, 8, 10 месяцев, однако вновь образованные фиброзные стенки трахеи ни у одной собаки не были настолько ригидными, чтобы поддерживать открытыми **воздухопроводящие** пути после удаления протеза. При гистологическом исследовании признаков хрящевой регенерации во вновь образованных тканях протеза авторы не обнаружили. **Эпителизации** внутренней поверхности замещенного участка также не было отмечено.

Таким образом, при применении монолитных протезов вокруг их образуется соединительнотканная манжетка, которая при смещении или удалении протеза в ранние сроки спадается, в результате чего наступает асфиксия. Удаление трубки из просвета трахеи у животных в отдаленные сроки наблюдения в большинстве случаев также приводило к стенозу в результате спадения лишенной ригидной основы вновь образованной фиброзной стенки трахеи или дальнейшего разрастания фиброзной ткани в просвете вновь образованной трахеи.

В связи с этим, а также учитывая **возможности** современной химии полимеров, позволяющие **синтезировать** все более инертные полимеры, приближающиеся по молекулярному составу к тканям живого организма, возникла мысль о создании монолитных протезов, которые могли бы быть установлены в просвете трахеи для постоянного ношения.

Для осуществления этой идеи необходимо было решить вопрос фиксации протезной трубки в просвете трахеи и бронхов на длительное время. Обвязывание отрезков трахеи на протезе приводило к нарушению питания концов трахеи, некрозу их с последующим смещением трубки. Неэффективным оказалось и простое пришивание концов **трахеи** к протезу, так как швы рано или поздно прорезывались и трубка смещалась.

В 1955 г. Morfeit предложил два метода фиксации трубок. Первый **метод** рекомендует захватывать в швы окружающие мышцы, что, по утверждению автора, уменьшает опасность прорезывания лигатур вследствие «амортизации» мягких тканей.

Этот метод фиксации протеза в области шейного отдела трахеи поддерживал Pressman (1958), применявший в эксперименте для аллопластики циркулярных дефектов трахеи полиэтиленовые трубки. По его мнению, движения вставленного в просвет трахеи протеза приводили к образованию гранулем у места соприкосновения концов его со слизистой трахеи. Чтобы уменьшить эти движения, Pressman также предлагал фиксировать трубку металлическими швами, которые проводились через мышцы шеи, края стенки трахеи и протезную трубку. По наблюдениям автора, **металлические** швы сохранялись длительное время и не вызывали каких-либо осложнений. По нашим данным (Ф. Ф. Амиров, 1960), такая фиксация при аллопластике трахеи шейного отдела была неэффективной.

Второй метод Morfeit заключался в применении для фиксации протеза так называемых пластинчатых манжеток, которые представляли собой полиэтиленовые кольца, на внутренней поверхности которых имелись острые выступы. Фиксация осуществлялась следующим образом. После вставле-

ния в просвет трахеи полиэтиленовой протезной трубки на края трахеи в местах их соприкосновения с концами протеза одевались полиэтиленовые манжетки, которые стягивались при помощи нитей, вдетых в отверстия на концах колец. При этом острые выступы, расположенные на их внутренней поверхности, должны прокалывать стенку трахеи и внедряться через нее в протезную трубку. Результатов отдаленных наблюдений автор не приводит. На наш взгляд, полиэтиленовые кольца, сдавливая концы отрезков трахеи, могут нарушить их питание.

В 1960 г. мы (Ф. Ф. Амиров) разработали в эксперименте манжетный метод фиксации протезных трубок при аллопластике трахеи внутригрудного отдела. Сущность его заключалась в том, что на протезную трубку снаружи припаивается нейлоновая сетка. На концах трубки сетка оставалась свободной и отворачивалась в виде манжетки. Во время операции концы трубки вставлялись в просвет трахеи и фиксировались двумя-тремя швами из монолитного или крученого капрона на атрауматических иглах. Затем манжетки отворачивали, прикрывая ими концы трахеи со стороны адвентиции, и укрепляли к ней несколькими швами. Концы трахеи, прикрытые сетчатой манжеткой, не сдавливались, поэтому питание их не нарушалось. Окружающая клетчатка средостения в последующем прорастала нейлоновую сетку и срасталась с адвентицией трахеи, тем самым сетка «прошивалась» тканями средостения и, следовательно, смещение протезной трубки становилось невозможным.

По общему признанию, в настоящее время наш метод фиксации является наиболее эффективным.

Kramish, Rutherford, Morfeit, Lunt (1961) для замещения циркулярных дефектов трахеи шейного и грудного отделов применили гофрированные трубки из тефлона. К концам протеза с обеих сторон подшивались три полоски из марлекса, наложенные по окружности протеза на равном расстоянии друг от друга. Для фиксации протеза концы его вставляли в просвет трахеи на 1—1,5 см, затем накладывали непрерывный шелковый шов между концами трахеи и протезом для достижения герметично-

сти. Поверх анастомоза накладывали полоски из марлексовой сетки к адвентиции трахеи и пришивали их. За 11 животными авторы наблюдали свыше года после операции, а за некоторыми из них около трех лет — самочувствие их было хорошим. Причины неудачных опытов авторы не сообщают.

На наш взгляд, разработанная авторами методика фиксации протеза является, по существу, модификацией вышеописанного метода, и ее следует признать удовлетворительной. Однако авторам следовало бы применять не полоски из марлексовой сетки, а сплошную сетку, что, несомненно, позволило бы еще прочнее фиксировать протез.

Несмотря на незавершенность экспериментальных исследований по аллопластике обширных дефектов трахеи и бронхов, в литературе имеются сообщения отдельных авторов о вынужденном применении аллоимплантатов для замещения обширных дефектов дыхательных путей в клинических условиях по жизненным показаниям. Это можно объяснить прежде всего настоятельными требованиями жизни и отсутствием методов, удовлетворяющих запросы клиники при необходимости закрытия обширных циркулярных дефектов трахеи и бронхов.

Clagett, Grindlay, Moersch (1948) впервые по поводу цилиндры нижнего отдела трахеи произвели у человека пневмонэктомию и резекцию бифуркации. Образовавшийся дефект авторы заместили полиэтиленовой трубкой, соединившей трахею с левым главным бронхом. Больной на шестой день после операции умер от бронхопневмонии. На аутопсии обнаружено, что трубка находится на месте, медиастинита нет.

Longmire (1948) сообщил о применении у больного люцитовой трубки для закрытия обширного дефекта трахеи в области шеи. Через 4,5 месяца после операции самочувствие больного было хорошим; протез был удален. Однако через 10,5 месяца образовался значительный стеноз трахеи в области ее вновь сформированных стенок, и протез пришлось вставить вновь. За этим больным автор наблюдал в течение пяти лет — он все еще носил про-

тезную трубку, и дыхание его было удовлетворительным.

Jarvis (1950) резецировал обширный сегмент грудного отдела трахеи у больного по поводу цилиндромы и произвел аллопластику созданного дефекта трубкой из нержавеющей стали. В течение года самочувствие больного было удовлетворительным. Попытка удалить трубку привела к затруднению дыхания, и автор вынужден был оставить ее. Дыхание было свободным, трубка слизью не забивалась. Через два года девять месяцев после операции больной умер от метастазирования опухоли.

Abbott (1950) у двух больных с карциномами произвел правостороннюю пневмонэктомию с резекцией бифуркации и медиальной стенки левого главного бронха. Для замещения дефекта автор применил стеклянные трубки. Один больной умер через 20 дней после операции от пневмонии. На вскрытии было установлено, что трубка находилась на месте, на участке ее прилегания имелся поверхностный некроз слизистой трахеи. За другим больным автор наблюдал в течение 9 месяцев. Через 2 месяца после операции протезная трубка у больного была удалена, в последующем у больного развился стеноз трахеи и он умер от метастазов опухоли.

В. В. Лазо (1957) после резекции шейного отдела трахеи по поводу врастания в него раковой опухоли щитовидной железы соединил гортань и дистальный отрезок трахеи металлической трубкой с резиновыми насадками. Наблюдение за больным в ближайшем послеоперационном периоде показало хорошую проходимость дыхательных путей. Отдаленных результатов автор не приводит.

Таким образом, описанные **экспериментальные** и клинические наблюдения показывают, что за последние **годы** накоплен некоторый опыт применения монолитных протезов с целью аллопластики обширных циркулярных дефектов трахеи. Монолитные **трубки** из полимеров были подвергнуты испытаниям, в результате которых выяснилось, что протезы из полимеров выгодно отличаются от применявшихся ранее легкостью, эластичностью, не

уступая им в **ригидности** и прочности. По инертности воздействия на окружающие ткани и противодействию химическим агентам они превосходят все ранее применявшиеся вещества.

Разработанный нами манжетный метод фиксации монолитных протезов позволил прочно укреплять аллоимплантаты на длительное **время** в дыхательных путях. Это дало возможность в условиях эксперимента изучить реактивные процессы трахеобронхиального дерева, происходящие при длительном нахождении в нем протезной трубки; изучить функциональное состояние легких в условиях аллопластики. Однако вопрос вживления концов монолитного протеза в слизистую трахеи в литературе не освещен. Между тем, из анализа ее мы видим, что в большинстве случаев стеноз дыхательных путей при применении монолитных протезов происходит в результате образования грануляционного вала на месте соприкосновения края протеза со слизистой трахеи. Очередной задачей в разрешении проблемы успешной аллопластики трахеи и бронхов явилось преодоление образования грануляционного вала.

#### **КОМБИНИРОВАННАЯ АЛЛОПЛАСТИКА ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ**

Сущность комбинированной аллопластики дыхательных путей заключается в том, что ригидная основа вновь образуемой трахеи создается из различных сетчатых каркасов (проволочные сетки из нержавеющей стали, сетки из тантала, капрона, нейлона, марлекса, мерсилена, тефлона и др.), окутанных извне свежими или консервированными **ауто-** или гомотрансплантатами из различных тканей (кожа, фасция, стенки сосудов, перикард и др.). При этом ряд авторов сетку предварительно вживляли в ткани реципиента. В основе этой методики лежит идея о том, что трансплантаты, приживляясь, в дальнейшем прорастают сетчатый каркас, тем самым последний вживляется в ткани организма. Что касается эпителизации внутренней

поверхности вновь образованного участка трахеи, то предполагалось, что эпителий будет нарастать с прилегающих концов здоровых стенок трахеи.

При экспериментальном решении этих вопросов была проведена большая работа. В опытах на собаках для замещения циркулярного дефекта грудного отдела трахеи мы применяли трансплантаты кожи, фасции и стенки венозных сосудов, укрепленные изнутри танталовой сеткой (Ф. Ф. Амиров, 1956, 1957).

Carter, Strieder (1950) произвели у 3 собак закрытие обширных циркулярных дефектов трахеи танталовой сеткой, окутанной свободным листком плевры. Все животные погибли от напряженного пневмоторакса вследствие просачивания воздуха через сетку, что свидетельствует о непригодности плевры в качестве трансплантата.

Keshishian с сотр. (1956) у двух собак заместил дефект грудной части трахеи свободным кожным лоскутом, укрепленным сеткой из нержавеющей стали. Животные погибли от пневмонии через 11 и 22 дня после операции.

В 1963 г. сетчатые протезы из марлекса применили Beall, Harrington, Greenberg, Morris, Usher. Авторы замещали циркулярные дефекты трахеи в шейном (21 опыт) и грудном отделах (31 опыт). Для герметизации сетчатых протезов в части случаев они использовали хирургическую гемостатическую марлю, в остальных случаях протезы перед вставлением окутывали вязаной марлексовой сеткой. Вставленные протезы укрывались двумя слоями плевральных лоскутов. Из 21 эксперимента на шейном отделе трахеи 8 оказались неудачными. В двух случаях причиной смерти животных явилось расхождение на месте соединения трахеи с протезом, в четырех — стеноз в центральной части протеза в сроки от 4 до 5 месяцев. Остальные животные погибли от побочных причин. У выживших 13 собак в двух случаях также развился стеноз через 20 и 23 месяца после операции. У 11 животных со сроками наблюдения до 31 месяца сужение было или незначительным, или его не было вовсе. Из 31 собаки, которым была произведена аллопла-

стика грудного отдела трахеи, погибли 14 в сроки от двух до 365 дней, в том числе 4 — от пневмоторакса, 1 — от смещения протеза. Из 17 выживших собак у одной через 20 месяцев после операции развился стеноз. За остальными животными наблюдали в течение 29 месяцев; полной эпителизации внутренней поверхности протеза не наступило.

Н. С. Королева (1963—1967) для пластики обширных циркулярных дефектов трахеи использовала сетчатые протезы из мелкопористого лавсана и марлекса с толщиной нити 0,25, 0,5 мм. У 33 животных выполнена аллопластика шейного отдела трахеи, у 24 — грудного отдела.

Гистологическими исследованиями установлено, что в ряде случаев внутренняя поверхность сформированной вокруг протеза капсулы частично эпителизовалась. Наряду с этим имело место хроническое гнойное воспаление, которое, по мнению автора, являлось основным препятствием для эпителизации. Полной эпителизации внутренней поверхности протеза добиться не удалось.

Сетчатые протезы для аллопластики трахеи в эксперименте на собаках применяли Ю. Е. Выренков (1965), М. Ю. Атаманюк и Д. Г. Мелроуз (1966).

Ю. Е. Выренков использовал плетеные капроновые протезы, пропитанные кровью оперируемого животного. По данным автора, через два месяца после операции произошло прорастание соединительной ткани в поры протеза, в отдельных случаях имела место полная эпителизация внутренней поверхности аллоимплантата. Сужения в области аллопластики трахеи к этому времени не наблюдались.

М. Ю. Атаманюк и Д. Г. Мелроуз замещали циркулярные дефекты трахеи сетчатыми тефлоновыми протезами. Из 8 собак одна погибла через месяц после операции в результате чрезмерного роста соединительной ткани в просвет протеза, что привело к стенозу по всей его длине. В остальных случаях авторы отмечали сужение просвета трахеи на участке аллопластики (от умеренного до почти полного). Вростание грануляций шло значительно

быстрее, чем процесс эпителизации, поэтому у большинства собак стеноз возникал прежде, чем завершалась эпителизация. **Полной** эпителизации вновь сформированных стенок трахеи авторы не отмечали ни в одном случае.

Анализируя результаты **вышеприведенных** экспериментов, мы пришли к заключению, что в опытах, где плотная сетчатая основа была окутана различными трансплантатами (ауто-, гомо-), первоначальные **результаты** у всех авторов были хорошими. **Сетчатая** основа-каркас прорастала соединительной тканью, с концов протеза шла эпителизация. Однако эпителизация их центральных отделов (при дефектах больше 4—5 см) задерживалась, и разрастающаяся соединительная ткань в большинстве случаев являлась причиной стеноза. Наряду с опытами, давшими хорошие результаты со сроками наблюдения до 3, 5, **II** лет (Ф. Ф. **Амиров**), в отдаленные сроки в значительном числе случаев наблюдались стенозы вследствие чрезмерного разрастания грануляционной ткани.

Причины чрезмерного разрастания соединительной ткани в центральных отделах протезов в достаточной мере еще не выяснены. Поэтому методы пластики комбинированными ауто- и гомо-аллопротезами в настоящее время не могут быть рекомендованы для широкого клинического применения, хотя некоторые хирурги бывают вынуждены по жизненным показаниям применять этот метод при операциях **у ряда** больных.

Так, за период с ноября 1963 по февраль 1966 г. М. И. Перельман произвел замещение обширных дефектов дыхательных путей комбинированным ауто-аллопротезом у 3 больных. У одной больной операция состояла в закрытии большого окончатого дефекта грудного отдела трахеи после удаления гемангиоэндотелиомы, у двух было произведено замещение циркулярного дефекта в шейном отделе трахеи. Непосредственный результат операций **хороший**. Отдаленные результаты автор не приводит.

Rob, **Bateman** в 1949 г. для закрытия обширного дефекта передней стенки (длиной до 9 см) по жиз-

**ненным** показаниям впервые в клинике применили двухслойный аутотрансплантат фасции, укрепленный танталовой сеткой. Наблюдения за больным в течение пяти лет показали хорошие результаты.

Belsey (1950) использовал фасциальный лоскут, укрепленный сеткой из нержавеющей стали, для закрытия обширного дефекта в области бифуркации трахеи. Больная выздоровела.

Edgerton (1952) закрыл циркулярный дефект трахеи, образовавшийся после ее резекции по поводу первичной карциномы, кожным лоскутом, укрепленным изнутри танталовой сеткой. Больной умер через две недели после операции от случайной причины.

Clagett с сотр. (1952) у больной после резекции внутригрудного отдела трахеи по поводу злокачественной опухоли циркулярный дефект заместил фасциальным лоскутом, укрепленным танталовой сеткой. Больная находилась под наблюдением **II** месяцев и чувствовала себя удовлетворительно.

Клиническое применение комбинированной гомо- и ауто-аллопластики с применением упругих сетчатых каркасов, осуществленное вышеуказанными авторами, свидетельствует о том, что пластика обширных дефектов трахеи является насущной потребностью клинической практики. Однако следует заметить, что стенозы, имевшие место в части экспериментальных исследований, являются грозным предостережением.

Таким образом, исследования, проведенные в области комбинированной аллопластики как экспериментаторами, так и клиницистами, убедительно показали, что вопросы чрезмерного роста соединительной ткани на участке трансплантата и медленная эпителизация остаются еще далеко не разрешенными. Необходимы дальнейшие **экспериментальные исследования** совместно с биологами, гистологами, биофизиками, биохимиками для решения этой сложной задачи, изыскание методов стимуляции эпителизации и сдерживания чрезмерного роста соединительной ткани.

### КОМБИНИРОВАННАЯ АЛЛОПЛАСТИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОТЕКТОРОВ

Разрабатывая в эксперименте метод пластического замещения циркулярного дефекта трахеи **мышечно-надкостничным** и мышечно-реберным лоскутом на ножке, мы применяли хлорвиниловые трубки-протекторы (Ф. Ф. Амиров, 1958—1960). Временные протезные трубки часто смещались, что приводило к спадению трансплантата и асфиксии. Для предупреждения коллабирования трансплантата мы применяли протекторы длиной до 10 см. По нашему мнению, во избежание развития стеноза протезную трубку необходимо удерживать в области вновь сформированного участка трахеи до **4—5** месяцев. Наблюдения за животными, прожившими более года после операции и удаления протезной трубки, показали, что сужение просвета трахеи на участке трансплантата было незначительным, поверхность ее вновь образованной стенки внутри была полностью покрыта эпителием. Следовательно, эта методика в эксперименте дает хорошие отдаленные результаты. Однако и в этом случае, с одной стороны, остается опасность смещения временной протезной трубки с последующим расстройством дыхания, с другой — необходимо длительное время удерживать ее в просвете дыхательных путей.

А. И. Гошкина (1958) использовала для замещения циркулярных дефектов трахеи в эксперименте на 12 собаках гомотрансплантаты трахеи с временным протезированием участка трансплантации ивалоновой трубкой. Гомотрансплантат рассасывался, замещаясь фиброзной тканью. У 4 из 8 выживших животных трубки выпали во время кашля, у 2 они располагались свободно и сместились дистально от места пластики. Полной регенерации слизистой со стороны просвета трахеи добиться не удалось, что, по мнению автора, объясняется наличием в трахее свободно расположенной трубки. Последняя, смещаясь, травмировала слизистую.

Смещение протезной трубки с последующим спадением вновь образованной стенки трахеи отмечает и В. Д. **Токманцев (1957)**, который на 8 собаках производил замещение циркулярных дефектов трахеи свежими **гомотрансплантатами трахей**, укрепленными изнутри трубками из **полиметилметакрилата**. Автор отмечал, что через месяц после операции шелковые швы, фиксирующие трубку к трахее, прорезывались, и трубка удерживалась в просвете трахеи лишь благодаря грануляционным валам, образовавшимся у ее кондов. В результате смещения протезной трубки и развития стеноза в замещенном участке трахеи 5 собак погибли.

Н. Н. Кузнецов (1953—1956) и М. Г. Загорских (1953—1955), используя для замещения циркулярных дефектов трахеи гетерогенную брюшину, укрепленную изнутри временными протезными **трубками**, также отмечали смещение их с развитием в последующем стеноза.

Bucher, Burnett, **Rosemond (1950)** в эксперименте на 8 собаках производили замещение циркулярного дефекта трахеи грудного отдела лоскутом кожи, укрепленным стальной сеткой. В **просвет** трахеи на месте **трансплантата** они вводили временную протезную трубку. Семь животных погибли от различных причин (4 от смещения трубки и развившегося пневмоторакса), лишь одна собака была забита через 6 месяцев после операции. Стеноза в области трансплантата к этому времени **у** нее еще *не* наблюдалось.

Swift (1952) после резекции грудного отдела трахеи в эксперименте закрывал **циркулярный** дефект аутогоспрансплантатом фасции, укрепленным на сетке из танталовой проволоки. Внутри трахеи в область дефекта он помещал временный протез (полиэтиленовую трубку). Вследствие **смещения** трубки и развившегося в последующем стеноза 3 из 4 оперированных собак погибли. В одном случае за животным велось наблюдение в течение **11,5** месяца. Протектор был удален через 5 месяцев после операции. На аутопсии просвет трахеи в области трансплантата свободен, несколько **уплощен**

спереди назад. Прорастание сетки грануляционной тканью и **эпителизация** были неполными.

Применение сетчатых протезов с временными протекторами наиболее глубоко изучено и представлено в экспериментальных работах Ю. А. Фурманова (1961—1967). Для протезирования циркулярных дефектов трахеи он применил **аллоимплантаты** из капронового сита (№ 10, 12) и лавсанового моноволокна толщиной 0,4 мм. Протекторы изготавливались из **полиэтиленовых** трубок, наружный диаметр которых строго соответствовал внутреннему диаметру протезируемого участка трахеи. Протектор по своей длине превышал сетчатый протез с каждой стороны на 1 см. Края протектора и его внутренняя поверхность тщательно шлифовались, что препятствовало задержке в его просвете отделяемого дыхательных путей. По краям протектора делали отверстия для нитей-держалок. В случае необходимости протектору придавалась конусообразная форма, и он мог соединять отрезки трахеи разного диаметра. Сетчатая часть протеза была упругой, хорошо поддерживала приданную ей цилиндрическую форму. **Концы протектора** вводили внутрь отрезков трахеи в месте их резекции и закрепляли там четырьмя держалками (по две с каждой стороны). Одна держалка была из быстро рассасывающегося кетгута, другая — из капрона. Концы разнородных нитей с наружной стороны трахеи связывали между собой. После рассасывания кетгута оставшиеся в тканях капроновые нити удерживали протектор на месте. При удалении протектора они легко проскальзывали в тканях и не препятствовали его извлечению. Сетчатый протез сшивали с отрезками трахеи конец в конец узловыми капроновыми швами, **проведенными** строго через адвентицию трахеи.

Для аллопластики области бифуркации трахеи автор предложил фигурный протектор с развилкой для главных бронхов. Диаметры основной части протектора и его ответвлений были равными, что способствовало беспрепятственному удалению его через просвет сетчатого протеза, которому автор придавал цилиндрическую форму. После резекции

бифуркации трахеи главные бронхи сшивали друг с другом по их внутренней стенке. **Концы протектора** проводили внутрь отрезков трахеи и бронхов, фиксируя их по вышеописанной методике. Сетчатый цилиндрический протез в верхней части сшивали с отрезком трахеи, в нижней **части** — по общей окружности, образованной наружными и переднезадними стенками главных бронхов, конец в конец.

Большое значение авторы придавали послеоперационному периоду. Наряду с симптоматическим лечением животным в течение 10 дней после операции интратрахеально вводили раствор кристаллического трипсина со стрептомицином в фосфатном буфере. Протеолитический фермент трипсин, обладающий выраженным противовоспалительным действием (Д. М. Злыдников, 1957), разжижал скапливающуюся слизь и, по наблюдению автора, предотвращал развитие пневмонии у **оперированных** животных. Подробности этих экспериментов будут представлены в соответствующих главах данной работы.

М. Ю. Атаманюк и Д. Г. Мелроуз (1966—1967) в эксперименте на собаках применяли сетчатый протез из тефлона, укрепленный изнутри непористой полипропиленовой трубкой-протектором. После введения протеза в просвет трахеи на **0,5—1** см с обоих концов он фиксировался четырьмя нейлоновыми швами. Швы проводили строго перитрахеально. Протектор удаляли через 3,5—4 месяца, причем задержки мокроты в трахеобронхиальном дереве, как отмечали авторы, не происходило.

Замещение циркулярных дефектов трахеи авторы произвели на 45 животных; сроки наблюдения от 10 дней до двух лет. Положительные результаты были получены в 20 опытах. Однако даже через два года после операции авторы не наблюдали функционально полноценной **эпителизации** внутренней поверхности вновь образованной стенки трахеи. Наиболее частым и самым тяжелым осложнением было развитие локального нагноения с последующим отторжением протеза (в 8 случаях); у трех **животных** развился стеноз.



По существу, вышеописанный метод есть модификация методики, разработанной Ю. А. Фурмановым. Преимуществом его является достижение более значительной ригидности каркаса и его более прочное укрепление.

Анализируя результаты экспериментов с применением сетчатых протезов, укрепленных изнутри протекторами, следует отметить, что этот метод позволил в значительной степени ограничить разрастание соединительной ткани. Однако, по признанию большинства авторов, в части отдаленных наблюдений полной эпителизации внутренней поверхности вновь образованного участка трахеи не наблюдалось. В этом, на наш взгляд, немалую роль играет свободный край протектора, травмирующий слизистую трахеи в месте их **соприкосновения** и препятствующий эпителизации. Следует отметить, что фиксация протектора должна быть надежной, в противном случае его смещение явится грозным осложнением.

Весьма важно изучение функции легких, морфологического состояния органов дыхания, а также дренажной функции дыхательных путей при длительном нахождении протектора в просвете трахеи.

Учитывая, что метод применения протекторов дал возможность разрешить одну из трудных задач — ограничить рост соединительной ткани на участке трансплантата, следует считать его перспективным. Последующие экспериментальные исследования, направленные на улучшение фиксации протектора в дыхательных путях и усовершенствование его конструкции, на применение комплексной терапии с целью стимуляции эпителизации внутренней поверхности вновь образованных стенок трахеи, могут значительно улучшить конечные результаты операций. В настоящее время эта методика еще не может быть рекомендована для широкого применения в клинической практике.

Глубокий анализ этапов развития аллопластики дыхательных путей показывает, что в ряде случаев клиническое применение монолитных и комбинированных протезов опережало экспериментальные исследования. Этот факт представляет определенный

интерес, так как он свидетельствует о том, в какой степени насущные требования самой жизни принуждали отдельных хирургов прибегать по жизненным показаниям к этим мерам. Это обстоятельство подчеркивает также важность и чрезвычайную актуальность проблемы аллопластики дыхательных путей в целом.

Резюмируя данные литературы о современном состоянии пластических операций на дыхательных путях, необходимо отметить, что несмотря на значительные успехи в области экспериментальных исследований, позволившие последовательно решить ряд сложных проблем пластики трахеи и бронхов, методы замещения обширных циркулярных дефектов дыхательных путей, удовлетворяющие всем требованиям клиники, еще в достаточной степени не разработаны.

Анализ экспериментальных работ показывает, что на данном этапе наметились три основных направления в пластике обширных дефектов дыхательных путей: гомопластика, аллопластика монолитными протезами, комбинированная пластика с временным протезированием (протекторами).

Дальнейшие экспериментальные исследования должны идти, на наш взгляд, по всем трем направлениям, рационально используя преимущества различных способов и новых композиций полимеров с учетом особенностей их взаимодействия с тканями живого организма.

**КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ  
О ПОЛИМЕРАХ,  
ПРИМЕНЯЕМЫХ  
В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ  
ХИРУРГИИ  
ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ**

Создание синтетических веществ открыло новые возможности в развитии современной медицины, особенно в области пластической хирургии.

Пластическая восстановительная хирургия всегда испытывала острый недостаток в материалах, пригодных для восполнения дефектов тканей жи-

вого организма. Это прежде всего относится к необходимости замещения дефектов полых органов, образовавшихся в результате травматических повреждений и заболеваний.

Первые попытки использовать в целях пластики чужеродные организму материалы не всегда были успешными и давали лишь временный эффект. При первых аллопластических операциях **были** использованы стекло, благородные металлы, нержавеющая сталь, резина. Монолитная структура подобных материалов препятствовала **проращению** их в толщу тканей, а химическая нестойкость некоторых из них приводила к постепенному **разложению** их структуры с выделением химических элементов в окружающие ткани и к развитию длительного воспалительного процесса. В результате этого инородное тело рано или поздно отторгалось.

С появлением первых пластических масс (целлулоида и бакелита) интерес хирургов к их применению при аллопластике был значительным. Однако в последующем **выявилось** их раздражающее воздействие на ткани организма.

В тридцатые годы был синтезирован целый ряд продуктов полимеризации акрилата. Эти вещества отличались рядом **достоинств** — легко формировались, могли длительно пребывать в тканях, не вызывая остро воспаления, **были** дешевы. Особенно успешно приживались в тканях перфорированные пластинки (М. М. **Басс**, 1958).

С появлением полиэтилена и полихлорвинила аллопластика значительно расширила свои возможности. Это прежде всего объяснялось замечательными свойствами новых материалов — возможностью придания им любой формы при термической обработке, химической устойчивостью, легкой стерилизацией, длительным сохранением без изменения свойств.

Испытанные в эксперименте **перфорированные** пленки и пластинки из этих материалов хорошо прорастали близлежащими тканями, не оказывали на последние химического воздействия. Физико-химические свойства полиэтилена при **длительном** пребывании внутри организма не изменялись.

М. В. **Шеляховский** (1956) изучил устойчивость и вживляемость ряда пластических масс в эксперименте. Пластинки из **поливинилбутираля**, полиамида, полиэтилена и других материалов подсаживались в мышцы кроликам. Через **3—5** месяцев материал извлекался и тщательно изучались **изменения** его физико-химических свойств после длительного воздействия тканевых жидкостей. Выяснилось, что наиболее стоек полиэтилен, который не оказывал раздражающего действия на окружающие ткани.

Так возникло представление о «биологически инертных» пластмассах, то есть материалах, к которым организм «безразличен». Но наблюдения последующих лет отвергли эти представления. Wesolowski (1962) называет представления об инертности пластических масс мистикой, считая, что оно не соответствует биологическим законам. Разбирая свойства применяемых за рубежом пластмасс (дакрона, орлона, тефлона), исследователь заключает, что все они вызывают со стороны организма определенную тканевую реакцию. По его мнению, при подборе аллоимплантатов из синтетических материалов надо идти не по пути отыскания «**ареактивных**» образцов, а по пути использования механически прочных и химически чистых веществ.

Почти все из широко **известных** полимерных материалов были использованы при аллопластике дыхательных путей (трубки из металлов, органического стекла, полиэтилена, тефлона, полиамидов; сетки из капрона, полиэтилена, терилена).

Естественно, что авторы использовали доступные им материалы, так как в различных странах производятся различные полимерные вещества, а иногда одни и те же, но под **разными** промышленными названиями. Мы назовем некоторые из них, которые производятся отечественной промышленностью, — пенополиуретановый поропласт (поролон, **мольтопрен**, фозмпрен), поливинилформаль (ивалон, айвелон), капрон, лавсан (дакрон, терилен, диолон, тергаль, теторон), карбоцепные полимеры (полиэтилен и полипропилен), фторсодержащие полимеры (тефлон, фторопласты, фторлон, **файлон**).

Из перечисленных пластических масс изготавливаются губчатые материалы, нити, трубки, пластинки, ткани, войлок и сетки. И до настоящего времени большинство изделий имеет сугубо промышленное **назначение** — полимеры содержат примеси и загрязнения, не позволяющие применять их в хирургии. Там, где речь идет о выяснении принципиальной возможности использования тех или иных веществ в эксперименте на животных, это иногда не имеет решающего значения, однако уже давно назрела потребность выпуска полимеров специального медицинского назначения.

При применении аллопротезных материалов для пластики дыхательных путей следует предъявлять к ним определенные требования, исходя из их химической структуры:

- влагонепроницаемость, препятствующая поступлению инфекции и воздуха через аллоимплантат из просвета трахеи в окружающие ткани;

- наличие ячеек, способствующих быстрому проращению материала регенерирующими тканями, а следовательно, выявление его в ткани организма на участке имплантации;

- эластичность и прочность, обеспечивающие поддержание просвета воздухопроводящих путей на месте пластики не только в **ближайшее**, но и в отдаленное послеоперационное время;

- пластичность материала, то есть возможность придания ему необходимой для целей эксперимента формы без потери основных физико-механических свойств;

- гладкость поверхности имплантата, обращенной в сторону просвета органа, обеспечивающая беспрепятственное прохождение слизи из нижележащих отделов трахеи и бронхов;

- прочность структуры материала, позволяющая надежно сшивать его с краями раны органа без **разволокнения** тканей.

Большинству поставленных условий в полной мере отвечали используемые в настоящее время нами и другими **исследователями** материалы — **пенополиуретановый** поропласт, полиэтилен, капрон, поликапролактамы, лавсан и их зарубежные аналоги.

Мы считаем необходимым кратко напомнить читателю о некоторых свойствах полимерных материалов.

**Пенополиуретановый поропласт** получают на основе дикарбоновых кислот (адипиновой, янтарной, фталевой и др.) и дву- или трехатомных спиртов (этиленгликоля, **глицерина** и т. д.). При нагревании и добавлении к указанным продуктам диизоцианатов (гексаметилендиизоцианата, толуолдиизоцианата) происходит обильное выделение углекислого газа, сопровождающееся вспениванием полимера. Варьируя компоненты, получают пластик различной твердости и плотности. Полученный эластичный поролон имеет **50—70%** открытых пор. Пенополиуретановый поропласт легкий, объемный вес его **35—50** кг/м<sup>3</sup>, предел прочности при разрыве **0,8—1** кг/м.

**Полиэтилен** — внешне твердый, белый, слегка просвечивающий материал. Удельный вес **0,92—0,96** г/см<sup>3</sup>. Как чистый углеводород, **полиэтилен** не содержит в своем составе вредных веществ и широко применяется в пищевой промышленности и медицине. В зависимости от особенностей технологического процесса получения полиэтилен бывает высокого, среднего и низкого давлений. Это определяет механические свойства полученного пластика — плотность, прочность и эластичность. Полиэтилен высокого давления мягче, эластичнее, более пригоден для пластических целей. Полиэтилен — водоотталкивающий и водонепроницаемый материал. Его водопоглощение составляет **0,022—0,035%**. При температуре **108—125°** легко поддается обработке. Материал мягок, легко режется ножом и шлифуется.

**Марлекс** — новый тип полиэтилена. Материал жестковат, по свойствам стоит ближе к полиэтилену низкого давления. Выпускается в виде порошка, гранул, пластин, труб, волокон.

**Капрон** — производное полиамидных смол, в медицине и технике нашел широкое применение как синтетическое волокно. Капрон мягок, плавится при **225**, его удельный вес **1,13** г/см<sup>3</sup>, предел прочности при растяжении достигает **3500** кг/см<sup>3</sup>. Это

позволяет изготавливать из капроновых волокон прочный шовный материал, ткани, сетки и сита. Нить варьирует по толщине и **структуре** — она может быть плетеной (то есть состоять из переплетенных тончайших волоконцев) и литой, монолитной, состоящей из одного толстого волокна. Сетка, изготовленная из плетенных нитей, мягка; сито, изготовленное из монолитных волокон, эластично.

**Поликапролактан (перлон)** — удельный вес  $1,13 \text{ г/см}^3$ , сопротивление разрыву  $3500 \text{ кг/см}^2$ , температура размягчения  $210\text{—}215^\circ$ . Перлон имеет структуру, подобную белку, однако ферменты, расщепляющие белок, на перлон не действуют (Heinze, 1955). При стерилизации шовного материала или протезов из перлона необходимо помнить о том, что при температуре  $140^\circ$  он видоизменяется. Поэтому применение сухого метода стерилизации запрещается. Для стерилизации этого материала достаточно обычного кипячения.

**Лавсан (полиэтилентерефталат)** синтезирован лабораторией высокомолекулярных соединений Академии наук СССР, отсюда и его сокращенное название (по первым буквам). Лавсан устойчив к действию высоких и низких температур, солнечному свету, органическим растворителям. Предел прочности при разрыве и удлинение в момент разрыва при имплантации волокон лавсана в ткани почти не менялись ( $777,6\text{—}841,2 \text{ кг/см}^2$ ) в течение 12 месяцев (цит. по Л. Н. Коваленко). Кипячение лавсана в течение 30 мин. и дальнейшее обезжиривание в спирте обеспечивают полную стерильность материала. Лавсан выпускается в виде нитей, **«жилки»**, сеток, тканей. Из него приготовлены первые образцы фабричных протезов для замещения сосудов и бактерицидное волокно (Л. В. Лебедев).

В настоящее время для медицинских целей фабричным **способом** изготавливаются десятки изделий из полимеров: протезы кровеносных сосудов, клапаны сердца, кровезаменитель **«Поливинол»**, капроновый **шовный** материал, синтетические клеи на основе метилцианакрилата (циакрин). Однако это не разрешает в полной мере задач аллопластики в

хирургии. Необходимо медицинской промышленности наладить в ближайшее время выпуск из медицинских сортов полимеров плетеных и монолитных волокон различной толщины, сеток и сит из них, трубок и других материалов. Это позволит широко проводить научные исследования в направлении экспериментального испытания полимеров и их успешного применения для аллопластики.

## ОПЕРАЦИИ ПРИ ОКОНЧАТЫХ ДЕФЕКТАХ ТРАХЕИ И БРОНХОВ

Окончатые дефекты трахеи и бронхов могут образоваться в результате удаления первичных доброкачественных и злокачественных опухолей дыхательных путей, проникающих травм груди, после иссечения участков рубцовых сужений туберкулезной и другой этиологии, а также явиться следствием послеоперационного расхождения швов с образованием бронхиальных свищей.

В эксперименте окончатые дефекты мы образовывали путем иссечения трахеи и главных бронхов. Дефекты имели прямоугольную форму. Если на трахее образованный дефект больше 15x20, а на главном бронхе — 10x10 мм, то просвет их несколько деформируется, при этом характер деформации зависит от величины поперечного и продольного размеров дефекта. Так, если величина поперечного дефекта превышает треть длины трахеального кольца, то наступает значительное уплощение просвета трахеи или бронха в передне-заднем направлении. При увеличении же продольного дефекта более чем на 2 см наступает сужение просвета трахеи и бронха в поперечном направлении.

Эти изменения наступают вследствие нарушения анатомической целостности трахеи и бронхов. При наличии дефекта соотношение эластического натяжения между хрящевыми кольцами и перепончатой частью нарушается, что и приводит к указанным деформациям. Исходя из этого, при пластическом закрытии дефекта необходимо принять соответствующие меры.

При дефектах трахеи, превышающих 15x20 мм, и главного бронха — 10x10 мм, необходимо укреплять трансплантат изнутри сетками из нейлона, марлекса или танталовой проволоки, то есть производить комбинированную пластику (ауто-аллопластика, гомо-аллопластика).

Танталовая сетка предпочтительнее потому, что ей можно придать желаемую форму и она более плотная. Преимущество же сеток из полимеров в том, что, обладая достаточной ригидностью, они менее опасны с точки зрения травмирования окружающих тканей. Сетки эти при их установке над дефектом должны выходить за его края на 2—3 мм.

При изготовлении сетки нужных размеров из нейлона и марлекса необходимо края их укрепить, чтобы при натяжении нити не рассыпались. Для этого края сетки накалывают электрическим паяльником. Под действием высокой температуры полимер плавится и продольные и поперечные нити у краев сетки спаиваются. При некотором навыке это можно сделать и над огнем спиртовки. Вместо пайки сетку можно укрепить по краям и обвивными швами, приложив к краю сетки более плотную монолитную жилку «Сатурн». В качестве шовного материала желательно употреблять монолитный капрон или нейлон на атрауматических иглах.

Для укрепления трансплантата танталовая сетка может быть изготовлена для трахеи из проволоки сечением 0,3 мм, а для бронха сечением 0,1 мм. Необходимо, чтобы по краям сетки не выходили острые концы проволоки, так как они могут повредить окружающие ткани. Большую опасность представляют ранения стенки крупных сосудов. Сетки разных размеров мы изготовляли вручную. При использовании сеток фабричного изготовления опасность повреждения окружающих тканей будет исключена, так как их можно сделать очень гладкими.

За час до операции мы вводили под кожу животным 1% раствор морфия из расчета 1 мл на 3 кг веса.

Наркотизирующие средства, как правило, вводили внутривенно (5% раствор барбитала из рас-

чета 0,5 мл на 1 кг веса). Иногда по ходу операции переходили на эфирный наркоз (эндотрахеально). Сон обычно был глубоким, спокойным. Трахею в шейном отделе обнажали срединным послойным разрезом.

Для обнажения грудного отдела трахеи торакотомию **производили** справа, а для обнажения главного бронха — слева. У собак главные бронхи очень короткие, а левый главный бронх несколько длиннее, поэтому опыты делали на левом главном бронхе. **Торакотомию** производили по IV межреберью. После вскрытия плевральной полости осуществляется раздельная интубация и дыхание поддерживается аппаратом искусственного дыхания.

Эксперименты по изучению открытого пневмоторакса (А. А. Граве, В. Г. Беспалов, Ф. Ф. Амиров) с убедительностью показали, что при широко открытом пневмотораксе собаки быстро погибают. Это происходит потому, что вследствие очень тонкой перегородки в переднем средостении у собак (она состоит из двух плевральных листков) пневмоторакс превращается в двусторонний из-за резкого смещения средостения. От сильных колебаний эта перегородка может разорваться. Если не принять соответствующих мер, животное погибнет от асфиксии.

Во время операции на дыхательных путях **грудного** отдела при наличии в них дефекта или при последующем его образовании в результате иссечения пораженных участков по этим отделам трахеи и бронхов не должна происходить циркуляция воздуха. Для этого мы пользовались раздельной интубацией бронхов при помощи специальных трубок.

После расширения операционной раны на грудной стенке и проникновения в плевральную полость мы производили блокаду 0,5% раствором новокаина блуждающего и диафрагмальных нервов, а также узлов симпатического ствола, включая звездчатый узел.

Над трахеей рассекали медиастинальную плевру, трахею и главный бронх тупо обнажали. При этом старались как можно меньше травмировать паратрахеальную клетчатку и залегающие здесь

сосуды и нервы. На изолированных участках трахеи или бронхов экспериментально создавались дефекты желаемых размеров и затем закрывались различными ауто- и гомотрансплантатами.

При закрытии больших окончатых дефектов вначале нейлоновая или танталовая сетка фиксируется четырьмя швами по углам дефекта. Необходимо помнить о наступающей деформации просвета бронха и трахеи в связи с образовавшимся дефектом. Следовательно, деформацию необходимо выправить при помощи **равномерного** натяжения — расположения угловых швов. Швы проводятся через **адвентицию** трахеи.

В качестве шовного материала следует применять монолитный капрон или нейлон на атрауматических иглах (при их отсутствии могут быть использованы маленькие колющие иглы). Затем поверх сетки накладывается трансплантат, края которого должны выходить за ее края. Вначале трансплантат следует укрепить по четырем углам, это дает возможность определить необходимую величину его, а лишнюю часть срезать. Постепенно накладывая швы то на один, то на другой край трансплантата, удается пришить его с необходимым натяжением. Если трансплантат натянут плохо, то во время вдоха и выдоха он будет колебаться, что недопустимо; с другой стороны, чрезмерное натяжение трансплантата приводит к нарушению его питания, тем самым замедляется процесс заживления.

Г. В. Митькова (1970) с целью выяснения возможности пластики дефекта культы бронха материалом неживой природы в сочетании с цианакрилатным клеем и последующей плевризацией провела опыты на собаках. Дефекты треугольной формы, созданные на обеих стенках культы бронха, она закрывала подклеиванием полоски металлической фольги в виде «колпачка» и производила плевризацию культы бронха. Результаты опытов были хорошими. Морфологические исследования показали, что воспалительный процесс стихал к **14-му** дню. Молодая соединительная ткань окутывала культю бронха и металлическую пластинку тонкой капсулой через 21 день./Автор на основании своих на-

блюдений приходит к выводу, что возможно осуществить металлопластику небольших окончатых дефектов при использовании клеевого метода соединения тканей.

При закрытии небольших окончатых дефектов трансплантат можно не укреплять изнутри сеткой. В этих случаях особенно важно пришить его с правильным натяжением, так как на него возлагается задача не только закрытия дефекта, но и восстановления формы просвета трахеи или бронха. Швы также следует начинать с укрепления трансплантата по углам дефекта, затем накладывать узловые швы на края, одновременно добиваясь равномерного натяжения трансплантата во все стороны.

После закрытия дефекта необходимо проверить прочность швов, определить, не пропускают ли они воздух. С этой целью при помощи аппарата искусственного дыхания внутри трахеи и бронхов повышается давление воздуха, при этом расправляется спавшееся легкое (ранее выключенное из акта дыхания). С целью проверки прочности швов необходимо обильно смочить марлевую салфетку раствором пенициллина и приложить к линии швов. При неполноценности швов образуются пузырьки воздуха. На эти участки накладываются дополнительные швы. Проверка полноценности наложенных швов — ответственный этап операции, и этому следует придавать особо важное значение.

После того как трансплантат пришит, необходимо позаботиться о его питании. В наших опытах в первое время после операции оно осуществлялось недостаточно. Внутренняя поверхность трансплантата, обращенная в просвет дыхательных путей, была совершенно лишена питания и подвергалась постоянному воздействию циркулирующего воздуха и аутоинфекции со стороны дыхательных путей. Наружная поверхность трансплантата обращена в паратрахеальную и парабронхиальную клетчатку средостения — очень рыхлую, с малочисленными кровеносными сосудами. Она является единственной средой, из которой трансплантат может питаться в первое время путем осмоса и диффузии тканевых соков. В дальнейшем из клетчатки в транс-

плантат прорастают сосуды. Поэтому на всех этапах операции требуется весьма бережное отношение к паратрахеальной и парабронхиальной клетчатке, и в конце операции ее необходимо стянуть над трансплантатом и сшить.

В качестве шовного материала необходимо применять хромированный кетгут «00» на тонких колющих иглах. В начальный период наших экспериментов, не придавая большого значения шовному материалу, мы широко применяли шелк. Свою ошибку мы поняли лишь тогда, когда начали производить гистологические исследования. Результаты анализа тканевых реакций на шовный материал были опубликованы в ряде наших работ (Ф. Ф. Амиров, 1957, Ф. Ф. Амиров, Н. П. Крутько, Б. С. Садритдинов, 1961).

В конце операции, в целях профилактики воспалительных процессов, в паратрахеальную клетчатку и в плевральную полость следует ввести 300 тыс. ЕД пенициллина и 300 тыс. ЕД стрептомицина. На последнем этапе опытов мы с успехом пользовались бициллином.

Медиастинальную плевру необходимо тщательно зашивать. Грудную стенку зашивают наглухо послойно. Если операция проводится по поводу травматического повреждения дыхательных путей и грудная полость инфицирована, то в нее на 2—3 дня вставляется дренажная трубка.

По окончании операции в целях профилактики воспалительных процессов в дыхательных путях и в трансплантате следует эндотрахеально вводить пенициллин (200 тыс. ЕД ежедневно в течение 7—8 дней).

На последнем этапе экспериментов мы с успехом применяли внутримышечное введение экмоновоциллина (от 5 до 15 тыс. ЕД на 1 кг веса один раз в сутки) с целью профилактики в послеоперационный период. По показаниям использовали и другие медикаменты.

В качестве трансплантатов для закрытия окончатых дефектов трахеи в эксперименте мы испытывали свободные трансплантаты кожи, фасции и стенки венозных сосудов.

## ЗАКРЫТИЕ ОКОНЧАТЫХ ДЕФЕКТОВ СВОБОДНЫМ ЛОСКУТОМ КОЖИ

Свободный лоскут кожи был использован для закрытия **окончатых** дефектов трахеи в шейном отделе в 20 (величина дефектов от 12x15 до 15x20 мм, сроки наблюдения от 4 до 91 дня), в грудном отделе — в 10 опытах (величина дефекта от 12x16 до 17x20 мм, сроки наблюдения от 30 до 530 дней).

В 7 опытах для закрытия главного бронха свободный лоскут кожи укрепляли изнутри танталовой сеткой (величина дефектов от 10x15 до 13x17 мм, сроки наблюдения от 30 до 180 дней).

Дефекты закрывали кожей, взятой у той же собаки из паховой области, где меньше всего шерсти. Перед взятием лоскута кожу мыли 5% раствором мыла, затем брили, протирали 70%-ным спиртом и смазывали 3% раствором йода.

Операцию начинали со **взятия** трансплантата, который затем помещали в 0,25% раствор новокаина (10 мл) с прибавлением пенициллина (100 тыс. ЕД).

В первые дни после операции животные кашляли, иногда в течение довольно продолжительного времени. Общее состояние собак, начиная со **2—3 дня**, улучшалось. В одном случае (опыт № 10) **наблюдалась** подкожная эмфизема в области шеи, но спустя **5—6** дней животное поправилось. Из числа оперированных 3 собаки погибли от пневмонии, остальные были забиты в различные сроки после операции.

Во всех опытах дефекты удалось **закрыть**, наблюдалось приживление трансплантатов. В опытах, где трансплантаты изнутри не были укреплены танталовой сеткой, наступало незначительное сужение просвета трахеи, не превышающее 2—4 мм при диаметре прилегающих участков в **16—18** мм. Такое сужение не вызывало функционального нарушения дыхания, стеноза трахеи и бронхов не наступило.

В части опытов (14) кожа сохранила все элементы, хотя и были отмечены в ней атрофические процессы. В большинстве случаев в области трансплантата сохранился лишь **дермальный** слой кожи, который со стороны просвета трахеи был покрыт однослойным многорядным цилиндрическим мерцательным эпителием трахеи.

В ранние сроки **после** операции трансплантат и окружающие его ткани были воспалены, слизистая трахеи вблизи трансплантата — **гиперемированная** и слегка набухшая. На поверхности **трансплантата** отмечались отторгающиеся серые пленки (роговой слой эпидермиса).

В опытах с дефектами на главных бронхах, в которых трансплантат изнутри укреплялся танталовыми сетками, в сроки наблюдения от 30 до 180 дней сужения на участке трансплантата не отмечено. В опытах с более поздними сроками наблюдений танталовые сетки оказывались замурованными в глубину **эпидермального** слоя, если же эпидермис погибал, сетка замуровывалась нарастающей грануляцией с последующей эпителизацией. Отдельные участки танталовой сетки были слабо замурованы.

В большинстве опытов, особенно в ранние сроки, на трансплантате имелись волосы, которые росли, и выпадая, постепенно аспирировались в дыхательные пути, вызывая **кашель**. Причиной упорного кашля в послеоперационный период в этой серии опытов следует считать наличие волос, так как в дальнейшем при закрытии аналогичных окончатых дефектов фасцией, стенками венозных сосудов и хрящом ушной раковины **кашель** наблюдался лишь в первые **5—6** дней. Волосы, раздражая дыхательные пути и заноса инфекцию в более глубокие отделы, играли определенную роль в возникновении хронических воспалительных процессов дыхательных путей и легкого.

Микроскопическая картина свидетельствовала о том, что в трансплантатах в первые дни после операции происходят глубокие дистрофические процессы, особенно в поверхностных слоях. Отмечались очаговые, а иногда и разлитые воспалитель-



ные инфильтраты, состоящие из лимфоцитов с **при-**  
**месяю** большого количества лейкоцитов. В >некоторых  
опытах эти воспалительные процессы были умеренными.

Для полного представления о состоянии трансплантатов в первые дни после **пересадки** приводим протоколы двух **опытов**.

**Опыт № 42-А.** Величина дефекта 14X18 мм. Срок наблюдения 4 дня. Макроскопически — трансплантат отечный. Роговой слой отторгался в виде серых пленок. Края дефекта трахеи набухшие, отечные, покрыты свежими **грануляциями**. Слизистая трахеи вокруг трансплантата умеренно гиперемирована, наблюдается обильное слизистое отделяемое (рис. 1).

Микроскопически — эпителиальный слой кожи на больших участках **десквамирован**. На некоторых участках покровный эпителий представляется в виде некротической массы с сохранением отдельных клеток росткового слоя. В подэпителиальном слое соединительнотканые волокна набухшие, раз-  
волокненные, базофильно окрашенные; фибробласты набухшие, овальной и круглой формы (отек). Волосные влагалища резко набухшие. Эпителий желез резко отечный. Кровеносные сосуды расширены, переполнены кровью, встречаются обширные участки кровоизлияний.

Ткани трансплантата в центральных отделах инфильтрированы умеренным количеством лимфоцитов, с примесью лейкоцитов.

Эластические волокна в эпидермальном и сосочковом слоях представляют собой отдельные короткие обрывки. В средних и нижних отделах дермального слоя эластические волокна расположены параллельно эпидермису, на остро воспаленных участках (вокруг шелковых нитей) они определяются в виде коротких, бледно окрашенных фрагментов.

Места соприкосновения трансплантата со стенками трахеи представляются в виде щелей, заполненных большим количеством лейкоцитов, отторгнувшимися эпителиальными клетками и белковой массой. По краям трансплантата и паратрахеальной ткани видны шелковые швы, окруженные массивными лейкоцитарными инфильтратами.

Слизистая трахеи у мест соприкосновения с трансплантатом отечна, сосуды ее резко расширены и переполнены кровью, эпителиальные клетки слизистой трахеи на этом участке набухшие, кроме того, отмечается умеренный акантоз.

По мере удаления от края трансплантата эпителий трахеи принимает относительно нормальное строение. У края дефекта трахеи межучучное вещество хряща окрашено базофильно. Хрящевые клетки частью вакуолизованы. Ядра некоторых клеток пикнотичны. Отмечается очаговый некроз хряща на местах, где находились шелковые лигатуры.

Мы **представили** наблюдение, где дистрофические процессы и воспаление выражены в значительной степени. В этих условиях эпидермальный слой кожи, по-**©**видимому, погибает и сохраняется лишь дермальный, который в дальнейшем покрывается цилиндрическим мерцательным эпителием, нарастающим со стороны слизистой трахеи.

**Опыт № 26-А.** Величина дефекта 16X19 мм. Срок **наблю-**  
дения 12 дней. Макроскопически — на поверхности трансплантата видны остатки отторгающегося рогового слоя кожи. Ткань отечная, с краев дефекта трахеи нарастает выраженный грануляционный вал. Грануляции свежие, розовые.

Микроскопически — кожа хорошо сохранила **покровный** многослойный плоский эпителий. Все слои эпителия хорошо выражены. Ростковый и шиповатый слои несут следы вакуольной дистрофии. Гребешки эпидермиса хорошо выражены в центральной части трансплантата и уплощены по периферии. Роговой слой отслаивается массивными пластинами. **Под**  
**эпителиальный** слой трансплантата в центральных отделах содержит инфильтраты, состоящие из лимфоидных элементов с примесью небольшого количества лейкоцитов. Соединительнотканые волокна слегка набухшие. Имеется большое количество фибробластов вытянутой формы. Здесь же находится значительное количество сосудов. По периферии трансплантата инфильтрация встречается, в основном, в области швов. Придатки кожи особым изменениям не подверглись, за исключением белковой дистрофии волосных влагалищ.

Там, где хорошо сохранился сосочковый слой, эластические волокна образуют сеточки, состоящие из тонких нитей, идущих перпендикулярно эпидермису (рис. 2). Там, где **сосочко-**  
**вый** слой уплощен, эластические волокна представляются нитями различной толщины, идущими параллельно эпидермису.

В дерме эластические волокна сохранились в виде грубых нитей, идущих параллельно эпидермису.

В глубине тканей видна граница соприкосновения трансплантата с прилегающими тканями, где отмечаются участки обширных кровоизлияний. Здесь же располагается значительное количество кетгута, которым сближали паратрахеальную клетчатку над трансплантатом. Он в **ряде** участков представляет собой **глыбки**, окруженные макрофагальными элементами. **Со** стороны трахеи грануляционный вал надвигается на трансплантат. В этих пределах на небольших участках эпителий еще отсутствует. Нарастающие грануляции с края слизистой трахеи инфильтрированы значительным количеством лейкоцитов и содержат много сосудов. Покровный эпителий трахеи образует по краям умеренный акантоз и проявляет тенденцию к нарастанию на грануляции.

Хрящи трахеальных колец у краев дефекта несут следы умеренно выраженной дистрофии. В паратрахеальной ткани на небольшом расстоянии от края дефекта определяются микроабсцессы вокруг шелковых нитей.

Анализ этих двух опытов показывает, что судьба свободно **пересаженного** в дефект трахеи кожного трансплантата зависит от степени дистрофических процессов, развивающихся в нем в первые дни после **пересадки** и обусловленных прежде всего нарушением питания лоскута. Чем глубже дистрофические процессы, тем больше погибает тканей поверхностных слоев кожи, и процессы **регенерации** их задерживаются. **Важным** фактором, усугубляющим дистрофические процессы, является воспаление, борьба с которым при данных обстоятельствах особенно затруднена, так как в дыхательных путях всегда имеется богатая микрофлора (аутоинфекция). Развитию воспалительных процессов способствуют шелковые нити, которые использовали для сближения **паратрахеальной** клетчатки над трансплантатом.

В случаях, когда **макроскопически** лигатурных свищей не наблюдалось, микроскопически можно **было** почти всегда обнаружить инфильтраты и даже микроабсцессы вокруг шелковых **нитей**. При наличии лигатур в толще тканей строение эпителия также нарушалось: **при** очень близком расположении лигатур к поверхностным слоям наблюдалась **десквамация** эпителия, а при глубоком расположении эпителий представлялся набухшим.

Швы из шелковых нитей, проходящие через все слои стенки трахеи, когда трансплантат **пришивали** к краям дефекта, неминуемо приводили к образованию лигатурных свищей. Чтобы избежать **этих** осложнений, мы изменили метод пришивания трансплантата. Модификация заключалась в **ТОМ**, что **трансплантат**, заходящий за края дефекта трахеи на 2—3 мм, пришивался **к** адвентиции **трахеи**. Этот способ предохранял от прокалывания всей толщи трахеи и образования лигатурных свищей. Поскольку трансплантат пришивался к адвентиции, имело место образование грануляционного вала у **краев** дефекта трахеи и бронхов (**рис.** 3). Однако это не приводило **к** сколько-нибудь значительному сужению трахеи, **и** в опытах с длительными сроками грануляционный вал сглаживался по мере нарастания цилиндрического эпителия. Так, в опыте

№ **61-А** через 530 дней после операции (**величина** дефекта 17X20 мм) было отмечено, что трансплантат хорошо прижил, 'покрылся эпителием трахеи (рис. 4). На посмертной бронхограмме соответственно участку трансплантата имелось незначительное сужение просвета трахеи (**рис.** 5).

Этот метод наложения швов легко выполним **и** мы особенно рекомендуем пользоваться им в случаях, когда трансплантат укрепляется сеткой.'

Состояние эластической ткани в пересаженном трансплантате зависит от воспалительных и дистрофических процессов, которые возникли вследствие нарушения трофики [(первые дни) **и неизбежно** инфицирования. В **участках** воспаления **трансплантата** эластические **волокна** погибали **и** сохранялись лишь в виде очагов между участками **воспаления**. Процесс регенерации эластических волокон **был** выражен чрезвычайно слабо. На участках, где происходили острые воспалительные процессы (вокруг шелковых лигатур), мы не отмечали регенерации эластических волокон даже в опытах с более длительными сроками наблюдения. Таким образом, сохранение эластических волокон зависит не от продолжительности сроков наблюдения, а главным образом от **условий**, в которых происходит приживление трансплантата в первые дни после операции (нарушение трофики, воспаление и т. д.).

Почти полную сохранность эластических волокон мы наблюдали в опыте № 46-А (**рис.** 6).

Гибель эластических волокон и замещение их фиброзной тканью обуславливали некоторое сужение в области трансплантата (от 2 до 4 мм при диаметре трахеи **16—20** мм).

При операции на главных бронхах кожный лоскут мы укрепляли изнутри танталовой сеткой. В этих случаях (сроки наблюдения **30—180** дней) сужения просвета главных бронхов не происходило, потому что процессу рубцового стяжения препятствовала **танталовая** сетка. Так, в опыте № 56-А (величина **дефекта** 12X16 мм) на посмертной рентгенограмме трахеи на месте бывшего дефекта, соответственно месту; расположения танталовой сет-

кй, на левом главном бронхе сужения просвета не наблюдалось (рис. 7).

Дермальный слой кожи **сохранялся** во всех случаях, сосочковый же слой, >как правило, атрофировался. В дермальном слое сохранились остатки придатков кожи, **находившиеся** в состоянии атрофии.

В заключение следует подчеркнуть, что полной гибели трансплантатов ни <в одном случае мы не наблюдали. Даже в опытах № 28-А и 33-А, в которых дистрофические процессы были глубокими и заживление осложнилось воспалением легких, **сохранилась** значительная часть дермального слоя и удалось закрыть дефекты, что еще раз свидетельствует о хорошей пластичности кожной ткани.

Заслуживает внимания наблюдавшийся в опыте № 45-А факт, установленный при гистологическом исследовании. Под цилиндрическим покровным эпителием трансплантата поверхностных, средних и нижних отделов дермы наблюдались полости довольно крупных размеров. Морфологически они представляли собой резко растянутые волосяные влагалища, мальпигиев слой которых был значительно утолщен. Полости эти были заполнены белковой жидкостью, обрывками расслоенных волос и остатками слущившихся эпителиальных клеток. Следовательно, они образовались по типу ретенционных **кист**.

Указание на подобное явление нам удалось встретить и в литературе. Так, И. Л. Цимхес при свободной пересадке кожи в мышцы наблюдал образование кист. Внутри кист залегали ороговевшие массы **слущившегося** эпителия, волосы и белковая масса. Автор приходит к заключению, что кисты эти образовались, по-видимому, за счет пролиферации эпителия волосяных луковиц и корневых влагалищ **волос**.

Краус (1912), производя у собак закрытие дефектов брюшины кожным лоскутом на ножке, обращенным **эпидермальной** поверхностью в брюшную полость, наблюдал, что поверхностные слои эпидермиса в начальный период погибали в большем количестве при сильно выраженном воспали-

тельном процессе. При этом мальпигиев слой эпителия, разрастаясь, давал языкообразные ростки, которые имели тенденцию образовывать кисты (цит. по И. Л. Цимхес).

Мы также склонны объяснить происхождение наблюдавшихся «кист» пролиферацией эпителия волосяных луковиц и корневых влагалищ **волос**.

На основании результатов наших экспериментов мы пришли к заключению, что свободные кожные лоскуты при закрытии окончатых дефектов трахеи и бронхов обычно приживали. При этом в большей части экспериментов эпидермальный слой трансплантата отсутствовал. В этих случаях дермальный слой кожи со стороны просвета трахеи был покрыт цилиндрическим мерцательным эпителием за счет нарастания его со стороны слизистой трахеи. Гибель эпидермального слоя, по-видимому, прежде всего зависит от нарушения питания свободного трансплантата в первые дни после операции.

Осложнения инфекцией усугубляют процессы дистрофии и задерживают регенерацию трансплантата.

Стеноза трахеи и бронхов не наблюдалось. На месте дефекта отмечалось незначительное сужение (на 2—4 мм) при диаметре здоровых участков 16—18—20 мм. Сужение это наступало в результате рубцового стяжения трансплантата вследствие гибели части эластических волокон и замещения их **грубоволокнистой** соединительной рубцовой тканью (фиброз) .

Выросшие и выпавшие из кожного трансплантата волосы аспирировались затем в легкие и явились причиной упорного кашля животных в **после** операционный период, а также обуславливали, наряду с аутоинфекцией, возникновение воспалительных процессов в трахее и бронхах. Поэтому в послеоперационном периоде профилактические меры (эндотрахеальное введение антибиотиков) имеют большое значение.

Так как в начальных сериях опытов эти мероприятия мы применяли мало, трое животных в послеоперационный период погибли от пневмонии. В последующих сериях опытов мы широко приме-

няли введение антибиотиков в послеоперационном периоде, в результате чего количество смертных случаев значительно уменьшилось.

При закрытии дефектов главного бронха с поддерживающими **изнутри: сетками** из танталовой проволоки сужение просвета не наблюдалось; трансплантат постепенно прорастал в сетку. Отдельные участки сеток были слабо замурованы со стороны просвета главного бронха. Поэтому можно согласиться с Гебауэром, который считает, что танталовые **проволоки должны** быть введены в кожу до операции. Однако этот метод несколько сложнее описанного нами.

Все **вышеизложенное** позволяет **сделать** следующие **выводы**.

Небольшие окончатые дефекты трахеи (до **15X** X20 мм) и главного бронха (до **10X10 мм**) вполне могут быть закрыты свободным кожным лоскутом. Большие окончатые дефекты трахеи и бронхов должны быть **перед** закрытием укреплены изнутри сетками из танталовой проволоки, нейлона и марлекса.

Эпидермальный слой кожи может быть предварительно удален, как это **рекомендует** Гебауэр. Но мы, на основании **наших** наблюдений, **считаем**, что этого можно и не делать, **так как** наличие эпидермиса не осложняет приживления **трансплантата**.

Свободная кожная пластика **для** закрытия окончатых дефектов может быть широко применена в клинической практике.

Кожа человека имеет **участки**, на которых нет волос, поэтому имевших место в эксперименте осложнений (рост и выпадение волос с последующей их аспирацией) удастся избежать.

#### **ЗАКРЫТИЕ ОКОНЧАТЫХ ДЕФЕКТОВ СВОБодНЫМ ЛОСКУТОМ ФАССИИ**

Свободный лоскут фасции был **использован для** закрытия окончатых **дефектов** трахеи в шейном отделе в 8 опытах (**величина** дефектов от 12X15 до 14X20 мм, сроки наблюдения от 16 до 106 дней), в грудном отделе в 8 опытах, причем в двух из **них**

дефекты укрепляли изнутри танталовой сеткой (величина дефектов от **12X18** до **15x25** мм, сроки наблюдения от **30** до 183 дней), в **3** — сеткой из марлекса (величина дефекта 16X25 мм, сроки наблюдения от **30** до **160** дней), для закрытия главного бронха в 5 экспериментах, с укреплением дефекта изнутри нейлоновой сеткой в 3 и танталовой в 2 опытах (величина дефектов от **10X15** до **12X16 мм**, сроки наблюдения от 30 до 90 дней).

В качестве трансплантата были использованы широкая фасция бедра и передняя стенка влагалища **прямой** мышцы живота, взятые у тех же собак в начале операции (аутопластика).

Методика операций такая же, как описано выше.

Все оперированные животные, за исключением одного, выжили и находились под наблюдением от **11** до **183** дней.

В одном случае при закрытии дефекта главного бронха (опыт № **53**) животное **погибло** от напряженного пневмоторакса, вследствие недостаточности швов на участке трансплантата. На аутопсии было установлено, что трансплантат находился в удовлетворительном состоянии. Воздух проникал в средостение из медиального края шва, что явилось результатом недостаточной проверки швовой линии. В другом случае (опыт № 40) образовалась небольшая подкожная эмфизема в области шеи, которая вскоре **рассосалась**.

У всех выживших животных дефекты трахеи и бронхов оказались закрытыми. Поверхности **трансплантатов** со стороны просвета трахеи были эпителизированы.

В случаях, когда трансплантат изнутри не укреплялся сетками, на большинстве макропрепаратов в области бывших дефектов были хорошо заметны **рубцовые** стяжения по направлению к центру трансплантатов, которые приводили к сужению просвета трахеи до **3—4** мм. Сужения эти при жизни животных заметного нарушения дыхания не вызывали.

В опытах, где при закрытии дефекта трансплантат изнутри **укреплялся** нейлоновой сеткой, наблю-

далось незначительное сужение (на **1—2 мм**), а там, где применялась танталовая сетка, сужений не было. Грануляционная ткань постепенно прорастала сквозь **танталовую** сетку и замуровывала ее. В дальнейшем на трансплантат нарастал эпителий трахеи с краев дефекта.

Гистологические исследования показали, что фасция во всех случаях хорошо приживала. В участках воспаления и в местах дистрофических изменений она замещалась молодой соединительной тканью, которая проникала в нее из **окужающей** паратрахеальной, парабронхиальной клетчатки вместе с сосудами. Молодая соединительная ткань, созревая, превращалась в грубоволокнистую фиброзную ткань. Процессы, происходившие в трансплантате, и являлись причиной **рубцовых** стяжений, которые приводили к некоторому сужению просвета трахеи. Танталовая сетка из проволоки сечением в 0,1 мм препятствовала рубцовому стяжению, поэтому при ее применении сужения не наступало, а нейлоновые сетки, **применявшиеся** нами, были **слабыми**, вследствие чего они не смогли в полной мере предотвратить рубцового стяжения.

Трансплантат со стороны просвета трахеи был покрыт однослойным многоядным **цилиндрическим** мерцательным эпителием. В области трансплантата подслизистых желез не было. Уже в ранние сроки эластические волокна представлялись набухшими и **распадались** на фрагменты. Процесс этот чаще происходил в центральных отделах трансплантата и особенно хорошо был выражен в очагах воспаления, где эластические волокна уже не определялись. Даже в опытах со сроками наблюдения до **90—183** дней регенерация эластических волокон была не полной и носила очаговый характер. Эластические волокна наблюдались в небольшом **количестве** по **краям** трансплантатов и в отдельных участках подслизистой.

Следует отметить, что условия заживления свободных трансплантатов фасции на трахее и бронхах совершенно иные, чем в других областях и органах, так как поверхность его, обращенная к про-

свету трахеи, не имеет источников **питания** и постоянно инфицируется. Этим мы объясняем тот факт, что полученные нами результаты приживления фасции значительно хуже, чем у некоторых исследователей.

Для иллюстрации **приводим** протокол опыта.

**Опыт № 11-А.** Закрытие окончатого дефекта трахеи (13x18 мм) в шейном отделе свободным лоскутом широкой **фасции** бедра. Через 30 дней после операции животное было забито.

Макроскопически — дефект закрыт. Трансплантат со стороны просвета трахеи эпителизирован. В области трансплантата ясно видны звездчатые рубцовые стяжения, в связи с чем просвет трахеи в области трансплантата на 3 мм уже, чем на здоровом участке. Слизистая трахеи вокруг трансплантата не изменена, покрыта небольшим количеством слизи.

Микроскопически — трансплантат покрыт однослойным многоядным цилиндрическим мерцательным эпителием. Под ним в ряде участков расположены небольшие инфильтраты, состоящие из лимфоидно-плазматических клеток. Слизистые железы отсутствуют. Ткань трансплантата пронизана плотными коллагеновыми волокнами с довольно большим количеством фибробластов. В ряде участков наблюдалось формирование сосудистых почек и прорастание их в толщу трансплантата. Сосуды в трансплантате в небольшом количестве и умеренно полнокровны.

Эластические волокна сохранились в периферических отделах, они фрагментированы и местами представляются в виде единичных обрывков.

В центральных отделах глубокого слоя трансплантата эластические волокна не определялись. В этих участках под трансплантатом располагались обширные инфильтраты вокруг инородных тел — шелковых нитей, которыми стягивалась паратрахеальная клетчатка над трансплантатом. Такие же инфильтраты наблюдались и по краям трансплантата на месте **швов**.

В слизистой оболочке трахеи железы были **хорошо** выражены, ткань в некоторых участках инфильтрирована лимфоидно-гистиоцитарными элементами с примесью плазматических клеток. Хрящи по краям дефекта покрыты надхрящницей. В центральных отделах отмечалось набухание хрящевых клеток. Межуточное вещество окрашено базофильно.

В приведенном случае спустя 30 дней после операции еще обнаруживаются дистрофические изменения и выраженный воспалительный процесс в отдельных очагах трансплантата. Небольшое сужение (**на** 3 мм) явилось результатом фиброзного процесса (дистрофия и воспаление) в трансплантате.

Чем выраженнее воспалительный процесс в первые дни, тем значительнее в последующем фиброз, следовательно, наступает сужение.

В опытах с применением танталовой сетки, как было указано выше, сужения просвета трахеи и главного бронха не наблюдалось. Так в опыте № 60-А окончатый дефект трахеи в грудном отделе величиной 14X25 мм был закрыт широкой фасцией бедра, укрепленной изнутри танталовой сеткой. Через 90 дней собака была забита. На макропрепарате: танталовая сетка со стороны просвета трахеи замурована вновь образованной соединительной тканью и полностью **эпителизирована**. На рентгенограмме трахеи соответственно месту бывшего дефекта видна танталовая сетка. Просвет трахеи не изменен (рис. 8).

Для сравнения приведем **данные** опыта № 54-А, когда окончатый дефект в грудном отделе величиной 12X18 мм был также закрыт фасцией бедра, но без укрепления танталовой сеткой. Через 92 дня животное было забито. На **макропрепарате** дефект закрыт, со стороны просвета трахеи эпителизован. В области трансплантата имелось рубцовое сужение (на 4 мм при величине просвета 18 мм). На посмертной бронхограмме место сужения **хорошо** видно. Однако при жизни животного заметного нарушения дыхания не было. В опыте № 60-А был применен в **качестве** укрепляющей сетки **марлекс**, который полностью пророс вновь образованной тканью. Посмертная бронхография показала, что на месте дефекта сужения просвета трахеи не наблюдается (рис. 9).

Там, где трансплантат укреплялся нейлоновыми сетками, имелись небольшие (1—2 мм) **сужения**, так как нейлоновая сетка менее плотная и в некоторой степени подвергалась деформации вследствие рубцового стяжения.

В заключение следует отметить, **что** в 20 опытах из 21 удалось успешно закрыть окончатые дефекты трахеи и бронхов аутоотрансплантатами фасции. Наблюдавшиеся небольшие сужения на участке бывшего дефекта не превышали 4 мм и заметного нарушения дыхания не вызывали. Их **можно**

свести до минимума, если прибегать к укреплению трансплантата изнутри сетками из тантала, нейлона или марлекса. Ни в одном эксперименте стеноза трахеи и главного бронха не наступило.

Наши экспериментальные наблюдения показали, что во всех случаях, за исключением одного, окончатые дефекты трахеи и бронхов величиной от 10X15 до 15X25 мм удалось закрыть свободными аутоотрансплантатами фасции. Одно **животное** погибло от напряженного пневмоторакса спустя 5 час. после операции (результат недостаточности шва). Однако некроза трансплантата не наступило, поэтому данный случай мы не приняли в расчет.

Аутоотрансплантаты фасции приживали, сохраняя в большинстве случаев все **элементы** фасции, но в очагах воспаления происходили деструктивные изменения с замещением погибших элементов молодой соединительной тканью.

В очагах воспаления были особенно сильно выражены деструктивные изменения эластических волокон, регенерация которых шла в дальнейшем медленно, и в наших экспериментах **полной** регенерации не наблюдалось (сроки **наблюдения** до 183 дней).

Свободный аутоотрансплантат фасции может **быть** широко применен в клинической практике для закрытия небольших окончатых дефектов трахеи и бронхов. При закрытии больших окончатых дефектов трансплантат необходимо укреплять изнутри сетками из тантала, нейлона или марлекса.

#### **ЗАКРЫТИЕ ОКОНЧАТЫХ ДЕФЕКТОВ СВОБОДНЫМ ЛОСКУТОМ ИЗ СТЕНКИ ВЕНОЗНОГО СОСУДА**

Свободный лоскут из стенки венозного сосуда (аутоотрансплантат) был использован для закрытия окончатых дефектов трахеи **в** шейном отделе в 7 опытах (величина дефектов от 12X15 до 15X18 мм, сроки наблюдения от 9 до 100 дней), в грудном отделе трахеи в 4 опытах, в двух из них трансплантат изнутри был укреплен нейлоновой сеткой (ве-

личина дефектов от 12X19 до 15X24 мм, сроки наблюдения от 30 до 95 дней), для закрытия **главного** бронха с укреплением изнутри танталовой сеткой в 3 опытах (величина дефектов от 10X14 до 13X16 мм, сроки наблюдения от 25 до 90 дней).

В качестве трансплантата были использованы отрезки наружной яремной вены, взятой у того же животного (ауто трансплантат). При закрытии дефекта сосуд был обращен интимой в просвет трахеи. Методика операции сходна с описанной выше.

Все оперированные животные, за исключением одного, выжили и находились /под наблюдением от 9 до 182 дней. Одна собака (опыт № 21-А) погибла от пневмонии спустя 9 дней после операции. Трансплантаты прижили у всех животных, **включая** погибшую собаку. Поверхность трансплантатов со стороны просвета трахеи была **эпителизирована**.

Имели место небольшие (на 1—2 мм) сужения просвета трахеи в области трансплантата. В послеоперационном периоде у некоторых животных наблюдался кашель, который продолжался не более 5—7 дней.

Во всех случаях отмечалось хорошее приживание трансплантата с ранней эпителизацией. Эластические волокна сохранились во всех трансплантатах. Рубцовые сужения в области трансплантата, по сравнению с опытом с применением фасции, были значительно меньше (не более 1—2 мм).

Для иллюстрации **приводим** протокол **одного из опытов**.

**Опыт № 16-А.** В шейном отделе произведено закрытие **окончатого** дефекта трахеи величиной 15X18 мм свободным лоскутом наружной яремной вены.

Операционная рана зажила первичным натяжением. Кашель наблюдался в течение первых двух недель, затем прекратился. В **послеоперационном** периоде осложнений не наблюдалось. Через 44 дня после операции животное было забито. Макроскопически в области трансплантата обнаруживалось сужение трахеи на 1 мм. Трансплантат покрыт эпителием. Слизистая вокруг **него** не изменена.

Микроскопические исследования показали, что трансплантат покрыт однослойным многоядным цилиндрическим мерцательным эпителием. Последний выражен хорошо на всем протяжении. Слизистых желез в пределах трансплантата не было.

Во всех отделах трансплантата отмечалось наличие значительного количества сосудов. По ходу их наблюдались умеренные инфильтраты, состоящие из лимфоидных элементов. Отдельными очагами определялись гладкие мышечные волокна с гомогенной протоплазмой и бледно окрашенными ядрами (рис. 10).

Утолщенные и фрагментированные эластические волокна наблюдались в средних и глубоких слоях. По краям трансплантата и в **его** центре видны обширные инфильтраты вокруг шелковых нитей, которыми прикрывали клетчатку над трансплантатом. Инфильтраты состояли из лимфоидно-гистиоцитарных элементов и были окружены соединительнотканной капсулой.

Края хряща окутаны надхрящницей. Хрящевая ткань бледно окрашена. Слизистые железы трахеи сохранили свою структуру.

В указанном случае мы привели данные опыта с более отдаленными сроками наблюдения (44 дня). И на препаратах более ранних сроков, и в этой серии наблюдались процессы острого воспаления и дистрофии. Однако эластические волокна в них частично сохранялись. Во всех 14 опытах дефекты удалось закрыть. Даже в случае, когда собака спустя 9 дней после операции погибла от пневмонии, дефект величиной 12X15 мм был закрыт. Микроскопически было **установлено**, что трансплантат прижил, находился в состоянии острого воспаления и дистрофии, однако эластические волокна частично были сохранены.

В опытах, где трансплантат изнутри был укреплен танталовыми и нейлоновыми сетками, процесс вживания был таким же, **как** в предыдущих случаях. Вначале сквозь сетку проросла **грануляционная** ткань, затем она **эпителизовалась**. Так, в опыте № 58-А окончатый дефект левого главного бронха величиной 12X15 мм был закрыт свободным лоскутом из стенки наружной яремной вены (ауто трансплантат). Через 90 дней макроскопически трансплантат хорошо прижил. Танталовая **сетка** была полностью замурована и со стороны слизистой трахеи эпителизирована. На рентгенограмме трахеи, соответственно месту дефекта, видна танталовая сетка. Сужения просвета главного бронха не наблюдалось.

Результаты опытов этой серии **показали**, что пересаженная вена подвергалась дистрофическим

изменениям: она прорастала значительным количеством сосудов, с которыми врастало и некоторое количество соединительной ткани. Гладкие мышечные волокна вены сохранялись частично. Эластические (волокна подвергались дистрофическим изменениям: они отсутствовали в поверхностных слоях трансплантата, а также в очагах воспаления. Эпителизация шла со стороны слизистой трахеи и наступала быстро. Фиброзный процесс был выражен в значительно меньшей степени, чем при использовании ауто трансплантатов фасции.

Интима вен богата камбиальными элементами, и стенка ее пронизана сосудами; при воспалительных процессах она имеет большое количество активных элементов, которые и предохраняют ее, по нашему мнению, от быстрой гибели и склероза. Кроме того, вена как ткань, более богата эластическими волокнами, способна в большей степени их сохранить, что также в значительной мере предохраняет трансплантат от склероза.

В наших экспериментах трансплантат (вена) находился в неблагоприятных условиях литания: своим внутренним слоем (интимой) он был обращен в просвет трахеи, а потому инфицировался и подвергался воспалительным изменениям. Кроме того, особенно в первые дни, имело место нарушение питания трансплантата. Поэтому вследствие дистрофических изменений и воспалительных процессов некоторые элементы стенки венозного сосуда погибали и замещались молодой соединительной тканью, которая прорастала в трансплантат вместе с кровеносными сосудами.

Ни в одном из препаратов мы не наблюдали полностью сохранившихся гладких мышечных волокон.

Следует отметить, что, несмотря на вышеупомянутые осложняющие моменты, трансплантаты приживали с сохранением значительной части эластических волокон и быстро эпителизировались со стороны слизистой.

При значительных окончатых дефектах укрепление трансплантата изнутри сетками из тантала

или нейлона предотвращает опасность сужения на месте дефекта.

Таким образом, закрытие окончатых дефектов трахеи (величиной от 10X14 до 15x24 мм) стенками венозных сосудов в эксперименте дало вполне удовлетворительные результаты. Наблюдалось (Приживление трансплантата с сохранением части эластических волокон и быстрой эпителизацией, что предохраняло его от выраженного склероза.

Слизистые железы в зоне трансплантата не наблюдались. В очагах воспаления эластические волокна погибали и регенерация их происходила очень медленно. Вокруг шелковых нитей в большинстве случаев отмечались воспалительные процессы.

По нашему мнению, пластика небольших дефектов трахеи и бронхов стенками венозных сосудов может быть применена в клинической практике. При больших окончатых дефектах трансплантата следует укреплять изнутри сеткой из нейлона, марлекса или тантала.



## КОМБИНИРОВАННАЯ АЛЛОПЛАСТИКА ЦИРКУЛЯРНЫХ ДЕФЕКТОВ ТРАХЕИ

Для закрытия циркулярных дефектов трахеи и бронхов восстановительная хирургия дыхательных путей в настоящее время располагает хорошо разработанным методом анастомоза трахеи и бронхов **конец в конец**. Этот метод успешно применяется в клинике при различных реконструктивных операциях на дыхательных путях. Внедрение © хирургическую **практику** восстановительных операций **на** трахее и бронхах дало возможность выдвинуть идею о щадящем направлении в легочной хирургии, сущность которого заключается в том, что при изолированном поражении дыхательных путей, оперируя на них, сохранять как можно большую часть легочной ткани.

Следует отметить, что резекция трахеи и бронхов с последующим анастомозом **конец в конец** осуществляется лишь при циркулярных дефектах, не превышающих **4—5** см. При дефектах большей величины стянуть края трахеи и бронхов не удастся и, следовательно, невозможно наложить анастомоз **конец в конец**.

При обширных циркулярных дефектах **прихо-**дится делать сложные пластические операции, среди которых **немаловажное** значение имеет **комби-**нированная аллопластика и аллопластика монолитными протезами из полимеров. Вопрос этот еще (разработан крайне недостаточно, однако развитие химии полимеров и синтез все новых **композиций**, близких по молекулярной структуре к тканям организма, **открывает** перед экспериментаторами и клиницистами, работающими в области восстанови-

**тельной** хирургии дыхательных **путей**, широкие перспективы. Назрела необходимость обобщить опыт исследователей по пластике трахеи и бронхов и наметить дальнейшие пути ее развития.

Сущность комбинированной аллопластики заключается в том, что в качестве ригидной основы применяются сетки из тантала, нейлона или марлекса, а в качестве **трансплантата** — различные свежие или консервированные ауто- и **гомотранс-**плантаты. Вновь образованная ткань, **замуровывая** сетчатую ригидную основу, создает новую стенку трахеи или бронха, которая изнутри должна покрыться эпителием, нарастающим на трансплантат с концов трахеи (из здоровых участков). Процессы регенерации различных тканей при этом происходят неравномерно. Отмечается несоответствие между процессами грануляции и эпителизации, а регулировать и воздействовать активно на эти процессы мы еще не научились. Этим и объясняются весьма скромные успехи в области пластики дыхательных путей. Между тем решение этой проблемы послужило бы дальнейшему прогрессу легочной хирургии.

### ЗАКРЫТИЕ ЦИРКУЛЯРНОГО ДЕФЕКТА ТРАХЕИ СВОБОДНЫМ КОЖНЫМ ЛОСКУТОМ УКРЕПЛЕННЫМ ИЗНУТРИ ТАНТАЛОВОЙ СЕТКОЙ

В настоящее время свободная пересадка кожи является одним из хорошо разработанных разделов пластической хирургии. Кожа хорошо приживается не только при замещении дефектов ее, но и при закрытии дефектов ротовой полости, полости пищевода, а также небольших окончатых дефектов стенки трахеи и бронхов.

Вопрос о закрытии больших циркулярных дефектов трахеи свободным кожным лоскутом разра-

ботан недостаточно. Почти все предшествующие опыты были неудачными.

Как было указано, наши опыты замещения окончатых дефектов трахеи и бронхов свободным кожным лоскутом без укрепления и с укреплением изнутри танталовыми сетками дали положительные результаты. Учитывая результаты этих опытов, мы закрывали обширные циркулярные дефекты трахеи величиной в 40—45 мм свободным кожным лоскутом, укрепляя его изнутри танталовой сеткой.

Танталовая сетка занимала две трети окружности трахеи, заднюю же треть мы оставляли свободной, чтобы избежать давления на пищевод и дать последнему возможность свободно расширяться при приеме пищи.

После предварительной торакотомии и блокады рефлексогенных зон 0,5% раствором новокаина устанавливалось искусственное дыхание с отдельной интубацией левого главного бронха. Таким образом, правое легкое и трахея на период операции из акта дыхания выключались.

Затем производилась резекция трахеи на протяжении 5—6 трахеальных колец (40—45 мм), на 20 мм выше бифуркации. Танталовая сетка накладывалась «а наружную поверхность обоих концов трахеи с покрытием одного-двух хрящевых колец. Сетка прикреплялась к трахее капроновыми швами. Поверх нее мы пришивали кожный лоскут, обращенный эпидермальной поверхностью в просвет трахеи (рис. 11).

Вначале кожный лоскут пришивали узловыми швами к задним стенкам трахеи верхнего и нижнего отрезков, затем к боковым и передним стенкам нижнего отрезка трахеи. После этого накладывали непрерывные швы на продольные края кожного лоскута. Такая последовательность давала возможность хорошо и равномерно натянуть лоскут. В конце операции воздух из изолирующего баллончика выпускали, под некоторым давлением воздуха расправляли правое легкое и проверяли прочность шовной линии. В конце операции в паратрахеальную клетчатку вводили по 300 тыс. ЕД пенициллина и стрептомицина, после чего трансплантат

окутывали клетчаткой средостения, сшивая ее над лоскутом кожи узловыми кетгутowymi швами.

В послеоперационный период на протяжении 8—10 дней ежедневно эндотрахеально вводили пенициллин (200 тыс. ЕД) и внутримышечно экмоновоциллин (15 тыс. ЕД на 1 кг веса). В дальнейшем лечение проводилось по показаниям.

В этой серии опытов из 8 оперированных собак выжили 7. Одно животное погибло спустя 32 часа после операции от передозировки наркоза. В послеоперационном периоде собаки сильно кашляли. Это объяснялось тем, что на трансплантате начинался рост волос, которые частично выпадали и аспирировались в дыхательные пути, вызывая хронические воспалительные процессы и упорный кашель.

В результате все 7 животных погибли в сроки от 20 до 275 дней после операции от хронической пневмонии, несмотря на введение антибиотиков.

Для иллюстрации приводим описание нескольких опытов с более длительными сроками наблюдения.

**Опыт № 79-А.** Собака прожила 132 дня и погибла от пневмонии. Макроскопически — трансплантат бледно-розового цвета. Кожа на всем протяжении покрыта эпидермисом, небольшим количеством волос длиной до 5—6 см, которые находятся между сеткой и кожным лоскутом и легко удаляются пинцетом. Танталовая сетка на большом участке оказалась свободной, не замурованной в толщу кожи. На концы сетки надвигаются грануляции со стороны слизистой трахеи, образуя выбухающие в просвет трахеи валики. Стеноза и сужения трахеи не наблюдается. Внутренняя поверхность трансплантата покрыта слизью. На его наружной стороне хорошо видны сосуды, проросшие в трансплантат из клетчатки средостения (рис. 12).

Микроскопически — внутренняя поверхность трансплантата покрыта на всем протяжении тонким слоем многослойного плоского эпителия (рис. 13). В нем сохранились все слои эпидермиса, но находятся они в состоянии атрофии. Сосочковый слой дермы отсутствует, эпителий располагается на компактном слое, на многих участках его встречаются волосы. На границе перехода трахеи в трансплантат имеются неглубокие карманы, заполненные отторгнувшимися клеточными элементами. Поверхность слизистой трахеи вблизи трансплантата покрыта однослойным низким кубическим эпителием. Имеются обломки хряща, которые выступают в просвет трахеи и находятся в состоянии некроза.

Эластические волокна в дерме сохранились в большом количестве и представляются толстыми нитями, окрашенными в черный цвет. В очагах воспаления эластические волокна отсутствуют.

**Опыт № 75-А.** Срок наблюдения 275 дней. Собака погибла от пневмонии.

Макроскопически — кожный трансплантат бледно-розового цвета, покрыт слизью. Танталовая сетка только местами полностью замурована. На границе трансплантата и трахеи слизистая последней надвигается на сетку, концы которой полностью покрыты ею, однако переход слизистой представляется неравномерным, имеются отдельные **выбухающие** в просвет трахеи образования (рис. 14).

Посмертная бронхография показала, что сужения трахеи на участке трансплантата не было.

Микроскопически — трансплантат покрыт толстым слоем многослойного плоского эпителия. Эпителиальные клетки **росткового** и шиповатого слоев находятся в состоянии вакуольной дистрофии. В некоторых участках наблюдается явление акантоза. Они соответствуют воспалительным очагам подлежащего сосочкового слоя кожи, который умеренно инфильтрирован и местами покрыт обширными воспалительными очагами, **проникающими** в компактный слой.

Придатки кожи сохранились. На многих участках встречаются волосы. Железы находятся в состоянии дистрофии. Эластические волокна в очагах воспаления разрушены, но на большом участке сохранились и представляются грубыми нитями, окрашенными в черный цвет, идущими параллельно эпидермису.

В приведенном случае трансплантат хорошо прижился, однако воспалительный процесс в различных его слоях еще **продолжался**, несмотря на то, что после операции прошло 275 дней. Общее состояние животного к концу наблюдения неудовлетворительное. Собака сильно кашляла и, несмотря на хорошее питание, **потеряла** в весе 2700 г. На вскрытии выяснилось, что в легких имеются очаги хронической пневмонии, а в одном **участке** — распад **легочной** ткани с образованием полости (абсцесс легкого).

Во всех остальных опытах с менее длительными сроками наблюдения кожный трансплантат также прижился, хотя воспалительные процессы различной интенсивности наблюдались во всех слоях.

Как было указано, все животные погибли от хронических воспалительных процессов в легких. Полагаем, что сохранившиеся волосы, выпадая, аспирировались в легкие и вызывали кашель и

хронический воспалительный процесс в легких, это усиливало имевшее место хроническое воспаление в самом трансплантате.

Указанные осложнения послужили причиной неудовлетворительного **исхода** всех опытов. Попытки предварительного механического удаления волос (бритье, эпиляция при помощи пинцета) **не** увенчались успехом.

Рентгеноэпиляции мы не производили, полагая, что облученные участки кожи плохо будут приживаться при их трансплантации.

Эпиляция **5—10%** талиевым пластырем в 5 случаях закончилась безрезультатно. Собаки вылизывали пластырь (несмотря на повязки) и погибали в ближайшие дни от интоксикации.

Несмотря на неудовлетворительные результаты, опыты эти были чрезвычайно важны и полезны. Кожные трансплантаты во всех опытах хорошо приживали. Эластические волокна, как правило, погибали на участках воспаления, **но** сохранялись там, где воспалительные процессы отсутствовали или были умеренно выражены. В области трансплантата фиброзного стеноза не образовывалось, так как рубцовые изменения кожи были незначительными. Это исключительно важное обстоятельство при пластических операциях на дыхательных путях. Наши опыты с большими кожными **лоскутами**, несомненно, продемонстрировали хорошую пластичность кожной ткани.

Учитывая, что кожа человека имеет участки без волос, полагаем, что, используя их для пластики дыхательных путей, можно будет избежать осложнений, которые мы наблюдали в эксперименте.

Кожу на металлическую сетку мы натягивали недостаточно плотно, боясь нарушить **питание**, поэтому она плохо «замуровывалась». При укреплении окончатых дефектов мы натягивали лоскут сильнее, и процесс замуровывания танталовой сетки был значительно полнее. Поэтому следует разработать методику предварительного введения танталовой проволоки в толщу трансплантата, **как** это делал Гебауэр для маленьких лоскутов кожи при закрытии окончатых дефектов трахеи и бронхов.



**Опыт № 86-А.** Величина дефекта 40 мм, срок наблюдения 182 дня. Послеоперационное течение гладкое. Собака быстро оправилась от операции. Кашель наблюдался в течение **первой** недели после операции, затем прекратился.

Дыхание было нормальным. Начиная с конца четвертого месяца, развилось стридорозное дыхание. Вначале оно было заметно лишь при форсированном дыхании после бега, а с начала шестого месяца затрудненное дыхание наблюдалось и в покое. Через 182 дня после операции животное погибло от асфиксии.

Бронхография показала, что в области трансплантата наступило резкое сужение, оставшийся просвет трахеи не превышал **3—4** мм в диаметре. На вскрытии выяснилось, что на участке трансплантата в области его задней стенки, где в металлическом протезе оставался свободный промежуток, образовался большой втянутый рубец, способствовавший закрытию просвета трахеи.

При рассечении перепончатой части трахеи было обнаружено, что задняя стенка трансплантата представлялась резко утолщенной за счет **рубцовой** ткани, очень плотной, втянутой **внутрь**, вследствие чего просвет трахеи был резко сужен.

Макроскопически поверхность трансплантата со стороны просвета была эпителизирована, на его поверхности имелось немного слизи.

Для изготовления гистологических препаратов приходилось острым скальпелем тщательно вырезать все ткани, **расположенные** кнутри от танталовой сетки. Это была вновь образованная фиброзная ткань, покрытая эпителием. Сама же фасция плотно прилежала к сетке и находилась на наружной ее стенке. Делать срезы из нее мы не могли, так как мешала танталовая сетка.

При микроскопическом изучении ткани, взятой из самого узкого участка соответственно **центральной** части трансплантата, установлено, что со **сторон** просвета трахеи трансплантат был покрыт однослойным многорядным цилиндрическим эпителием. Под ним располагалась небольшая прослойка грануляционной ткани, богатой **круглыми** клетками и сосудами, переполненными кровью. Под грануляциями находились беспорядочно расположенные соединительнотканые волокна. В этих случаях, наряду с большим количеством полнокровных сосудов, встречались и запустевшие. По ходу некоторых сосудов в отдельных местах наблюдались

инфильтраты. В стенках сосудов имелись эластические волокна, а в некоторых очагах много эластических волокон, имеющих вид густых **войлокообразных** сплетений.

Как видно на микропреparate, толщина рубцовой ткани, приведшая к стенозу, больше со стороны задней стенки в два с лишним раза, чем с передней.

На микропреparate отчетливо видна хорошая эпителизация самой узкой части просвета трахеи на уровне середины трансплантата. Это свидетельствует о том, что эпителизация последнего на всем протяжении происходила за счет разрастания цилиндрического эпителия трахеи; основным же осложняющим моментом явилось чрезмерное развитие фиброзной ткани.

Таким образом, непосредственные результаты после операции были хорошими. Но в дальнейшем постепенно начинал развиваться стеноз, приводящий животных к гибели. На макроскопических и микроскопических препаратах видно, что грануляционная ткань **сначала** прорастала танталовую сетку, а затем **постепенно** заполняла и просвет трахеи.

В глубоких слоях молодая соединительная ткань, созревая, превращалась в плотную, грубоволокнистую рубцовую ткань. С краев дефекта шла эпителизация и покрывала участок трансплантата на всем протяжении.

Успех операции в этой серии опытов определялся степенью образования грануляционной ткани. Там, где этот процесс развивался бурно, наступало резкое сужение просвета трахеи, при этом эпителизация происходила очень медленно.

Развитию стеноза в наших экспериментах способствовала и форма танталовой сетки. Ее задняя стенка оставалась свободной, поэтому образующаяся в этом месте рубцовая ткань втягивалась в просвет трахеи и резко суживала его. Толщина фиброзных наложений на стенке в области трансплантата, даже в случаях значительного стеноза, не превышала **3—4** мм при первоначальном диаметре **16—18—20** мм.

**Сужение** просвета трахеи за счет рубцового стяжения задней стенки мы могли хорошо наблюдать на рентгенограмме грудной полости при жизни животных. Так, на рентгенограмме (опыт № 93-А), произведенной через 6 месяцев после операции, было видно, что задняя стенка втянута, а нижний отрезок трахеи сильно расширен (рис. 15). Это убедительный диагностический признак имеющегося в трахее сужения вследствие затрудненного выдоха. Описание отмеченного симптома мы в литературе не встречали. В этом опыте животное погибло от стеноза через 238 дней после операции. На вскрытии было обнаружено резкое **сужение** просвета трахеи в области трансплантата.

В опытах с удовлетворительными исходами заживление в области трансплантатов шло также с образованием грануляционной ткани, но ее было гораздо меньше, и просвет оставался достаточно широким, в результате чего функциональных нарушений дыхания не наступало.

**Опыт № 92-А.** Величина дефекта 35 мм, срок наблюдения 184 дня. При жизни животного нарушения дыхания не было. Однако посмертная бронхография показала, что и в этом опыте имело место сужение просвета трахеи, равное почти половине первоначального.

На макропрепарате область трансплантата была равномерно заполнена вновь образованной тканью (рис. 16).

**Опыт № 109-А.** Величина дефекта 40 мм, срок наблюдения 366 дней. Образование рубцовой ткани незначительное, сетка местами покрыта лишь тонким слоем вновь образованной ткани и просвечивает сквозь нее. Поверхность на всем протяжении **эпителизирована** (рис. 17).

На рентгенограммах грудной клетки хорошо видны контуры трахеи. Сопоставляя рентгенограммы, сделанные на протяжении года, мы наблюдали, что просвет оставался все время одинаковым и через год рельеф просвета трахеи был ровным.

Общее состояние животного в период наблюдения оставалось хорошим.

**Опыт № 110-А.** Величина дефекта 40 мм, срок наблюдения 5 лет. Общее состояние собаки было очень хорошим, дыхание все время свободное.

Рентгенограмма грудной полости показала, что через 7 месяцев после операции наступило небольшое затемнение в области задней стенки трахеи, свидетельствующее об образовании в этом месте рубцовой ткани и некотором сужении трахеи.

Последующие снимки, производившиеся в течение 5 лет, не указывают на прогрессирование сужения.

Собака была все время в хорошем состоянии. Нарушений функций дыхания не наблюдалось ни в покое, ни при нагрузке (беге). Через 5 лет животное было забито. На макропрепарате область трансплантата равномерно заполнена вновь образованной тканью, эпителизация полная (рис. 18). На посмертной бронхограмме отмечено некоторое сужение трахеи на участке трансплантата (на 5 мм при диаметре трахеи 20 мм).

Таким образом, у 3 из 9 животных образовался стеноз вследствие излишнего разрастания грануляционной ткани. Вновь образованная ткань эпителизируется с краев дефекта и достигает центральных отделов трансплантата не раньше 5—6 месяцев. Эпителий на этих участках представляется **атрофичным**.

Обрастание танталовой сетки грануляционной тканью происходило по-разному. Так, в опыте № 109-А через год **танталовая** сетка была покрыта тонким слоем вновь образованной соединительной ткани и полностью эпителизирована. В опыте № 110-А через 5 лет был вполне удовлетворительный просвет трахеи, тогда как в опыте № 86-А через 182 дня просвет трахеи закрылся фиброзной тканью и животное погибло от асфиксии.

Нам не удалось окончательно выяснить причины различных исходов и разработать методику, исключающую развитие стеноза, но можно считать, что основной причиной его является бурный рост грануляционной ткани в результате хронического воспалительного процесса, поддерживаемого аутоинфекцией.

Чрезмерное развитие рубцовой ткани обуславливалось также медленной **эпителизацией** трансплантата (5—6 месяцев). Этот очень важный вопрос должен стать предметом специальных исследований гистологов и патоморфологов. Необходимо выяснить закономерности роста грануляций и разработать метод подавления чрезмерного их разрастания. Решение этой задачи позволило бы широко внедрить в клинику закрытие циркулярных дефектов трахеи фасцией, так как непосредственные послеоперационные результаты во всех опытах были

хорошими и разрастание фиброзной ткани, с нашей точки зрения, является единственным препятствием для практического применения этого метода.

Что касается опыта № 111-А, где смерть животного наступила в результате прободения танталовой сеткой стенки аорты, то он заслуживает внимания с точки зрения предвидения таких осложнений. Сетка должна быть ровной, без острых выступов. Мы изготавливали сетки вручную, поэтому они были грубоватыми.

Мы установили, что при применении консервированных гомотрансплантатов фасции наступают стенозы, поэтому было решено произвести опыты с аутоотрансплантатами фасции в надежде на их лучшее приживление. С этой целью были проведены следующие эксперименты.

Мы вырезали лоскут из апоневроза наружной косой мышцы живота и передней стенки влагалища прямой мышцы живота (6X7 см) под местным обезболиванием (60—80 мл 0,5% раствора новокаина). После тщательной очистки лоскута от клетчатки и мышечных волокон помещали его в 0,5% раствор новокаина (10 мл), куда вливали 200 тыс. ЕД пенициллина. Дефект, образовавшийся на передней стенке живота после взятия фасции, мы зашивали послойно наглухо. Все остальные этапы операции и послеоперационный уход были такими же, как в предыдущей серии опытов. Всего было произведено 6 экспериментов со сроками наблюдения от 28 часов до 365 дней.

Одно подопытное животное погибло через 28 часов после операции от передозировки наркоза. Из 5 животных, выживших после операции, у двух (опыты № 140-А, 141-А) развился стеноз в сроки 98 и 130 дней после операции. У третьей собаки (опыт № 145-А) через 196 дней после операции просвет трахеи уменьшился на  $\frac{2}{3}$  и только в опытах № 142-А и 139-А (сроки наблюдения 182 и 365 дней) у животных оставался достаточный просвет трахеи, не вызывавший нарушения дыхания.

Макро- и микропрепараты показали аналогичную картину: танталовая сетка замуровывалась вновь образованной соединительной тканью, кото-

рая в глубоких отделах имела грубоволокнистую структуру, поверхностные же отделы ее состояли из грануляционной ткани. Старая, эти грануляции образовывали фиброзную ткань. Чрезмерное образование фиброзной ткани приводило иногда к сужению просвета трахеи вплоть до стеноза.

С краев дефекта слизистой трахеи на трансплантат надвигался эпителий. Ближе к слизистой трахеи эпителий был многорядным, цилиндрическим, мерцательным. По мере приближения к центральным отделам трансплантата характер эпителия менялся: он становился однорядным цилиндрическим, кубическим и, наконец, плоским. Отдельные участки центральных отделов трансплантата оставались неэпителизированными и были покрыты грануляционной тканью.

Проводя эту серию опытов, мы ставили задачу выяснить преимущества аутоотрансплантации перед гомотрансплантацией консервированной фасцией. Однако никакого преимущества аутоотрансплантации нам отметить не удалось. В обеих сериях опытов чрезмерное разрастание грануляций приводило к образованию фиброзной ткани, которая обуславливала значительное сужение просвета трахеи, вплоть до образования стеноза.

Мы допускали мысль, что если задняя стенка вновь образованной трахеи могла бы так же противостоять рубцовому стяжению, как передняя и боковые, то сужение за счет фиброзных наложений привело бы к значительно меньшему стенозу даже при толщине последней до 4 мм со всех сторон (при диаметре трахеи 16—18—20 мм) и свободный просвет трахеи был не менее 10—12 мм. К такому заключению мы пришли позже, когда накопили достаточный опыт. К этому времени были уже начаты эксперименты и с трансплантацией венозных сосудов, укрепленных изнутри танталовыми сетками.

Желая завершить эксперименты различных серий при одинаковых условиях, мы не изменили формы танталовой сетки. В дальнейшем мы проводили эксперименты с сетками цилиндрической

формы с целью избежания **втяжения** задней стенки.

Заднюю стенку такой сетки (которая должна соприкасаться с пищеводом) делали плоской для того, чтобы уподобить ее форме перепончатой части трахеи. На всех остальных этапах методика операции была подобна предыдущим. Всего было проведено 6 опытов. Все животные после операции выжили и находились под наблюдением **от 582 дней до 2 лет**. Однако у двух собак (опыты №190-А, 192-А) наступил стеноз, и они погибли от асфиксии через 582 и 653 дня после операции. Остальные 4 собаки находились под наблюдением более двух лет, причем у двух из них через два года посмертные бронхограммы трахеи показали сужение просвета трахеи на  $\frac{7}{3}$  и  $\frac{2}{5}$  по сравнению со здоровыми участками. При жизни животных дыхание у них было вполне удовлетворительным. За двумя собаками наблюдения ведутся третий год. Состояние животных хорошее, дыхание свободное. Судя по рентгенограммам, на участках трансплантата наступило незначительное сужение, которое функционального нарушения дыхания не вызывает (рис. 19).

Результаты этих экспериментов свидетельствуют о том, что наши **предположения полностью** не оправдались. Рубцовых втяжений на участке трансплантата не наблюдалось. Однако при бурном образовании грануляционная ткань постепенно заполняла просвет вновь образованного участка трахеи. В ряде опытов (№ 189-А, 191-А, 195-А, 197-А) получены вполне удовлетворительные результаты. Использование танталовой сетки цилиндрической формы существенно не изменило характера процессов заживления, но резко удлинило срок наступления стеноза (до **582—653** дней).

Мы пришли к заключению, что результаты экспериментов по замещению дефектов трахеи свободными лоскутами фасции, укрепленными танталовыми сетками, можно считать удовлетворительными. Однако применение этого метода вследствие чрезмерного разрастания грануляционной ткани приводит к стенозам, поэтому в настоящее время

его нельзя рекомендовать для широкого **клинического** применения. Необходимы дальнейшие экспериментальные **исследования** для (выяснения закономерности процессов образования грануляционной ткани и разработка методов подавления излишнего ее образования).

Закрытие циркулярных дефектов трахеи свободным лоскутом фасции, укрепленной изнутри танталовой сеткой цилиндрической формы, может быть рекомендовано как паллиативная операция для восстановления дыхания при резких его нарушениях вследствие поражения дыхательных путей злокачественными опухолями.

#### **Закрытие циркулярного дефекта трахеи консервированным гомотрансплантатом венозного сосуда, укрепленным изнутри танталовой сеткой**

Мы провели серию опытов по закрытию дефектов трахеи в грудном отделе после циркулярной резекции на протяжении **35—40** мм консервированными **гомотрансплантатами** полых вен.

Отрезки верхних и нижних полых вен длиной до **5—6** см консервировались в цитратной крови в течение **7—8** дней при температуре **3—4°**. В момент закрытия дефекта трахеи консервированный отрезок полых вен надевался, как муфта, поверх сетки из танталовой проволоки. **Танталовая** сетка закрывала три четверти окружности трахеи, задняя же ее четверть оставалась свободной. Полностью цилиндрических сеток мы не делали, так как образование рубцовых втяжений в области задней стенки при закрытии фасцией обнаружили позже, когда значительная часть экспериментов была проведена и было решено завершить опыты с **венозными** сосудами в более или менее одинаковых условиях.

В этой серии мы проводили эксперименты на собаках весом **3,5—4,5** кг, так как полые вены самых крупных собак **едва** соответствовали диаметру трахеи мелких животных.



После **торакотомии**, **установки** искусственного дыхания и резекции грудного отдела трахеи сосуд, натянутый на сетку, надевался на интубатор, затем на концы трахеи таким образом, чтобы она входила внутрь, а сосуд с сеткой располагался снаружи ее; концы трахеи прикреплялись к сетке 2—3 капроновыми швами. После этого концы сосуда пришивались к адвентиции трахеи узловыми **кетгутовыми** швами.

Остальные этапы операции и послеоперационный уход соответствовали описанным ранее.

Всего было произведено 12 экспериментов. Две собаки погибли вскоре после операции. Одно животное (опыт № **119-A**) погибло в результате передозировки наркоза, а у другого (опыт № **144-A**) наступила асфиксия вследствие закупорки трахеи сгустками крови и слизи.

Из 10 выживших собак (сроки наблюдения от 2 месяцев до 7 лет) у 4 наступил стеноз, у 6 состояние было удовлетворительным. В части опытов имело место некоторое сужение трахеи (от четверти до половины диаметра) без нарушения акта дыхания.

Одна собака (опыт № **114-A**) находится под наблюдением уже седьмой год. Состояние ее хорошее, дыхание свободное.

Прежде всего остановимся на описании экспериментов, где наблюдались стенозы трахеи. Стенозы, явившиеся следствием разрастания грануляционной ткани с последующим образованием **фиброзной** ткани, наступили у 4 собак (срок наблюдения от 98 до 192 дней).

Опыт № **117-A**. Величина дефекта 35 мм, **срок** наблюдения 192 дня. Послеоперационное течение гладкое. Собака хорошо принимала **пищу**. Временами отмечался кашель. Вводили эндотрахеально пенициллин. Дыхание вначале было нормальным, начиная с конца 5 месяца появилось стридорозное дыхание, вначале при активных движениях (беге), а затем и в состоянии покоя. Через 192 дня после операции животное погибло от асфиксии.

Макроскопически на задней стенке наблюдается втяжение перепончатой части трахеи внутрь, причем края сетки разошлись и задний просвет увеличился до трети окружности. Трансплантат рубцово изменен и утолщен, резкое сужение на-

ступило в его центральном отделе, а у верхнего и **нижнего** концов танталовой сетки разрастание Рубцовых тканей было умеренным. Следует отметить, что и в этих участках разрастание рубцовой ткани в пределах задней стенки трансплантата, где он не был укреплен сеткой, было больше, чем в передней.

Посмертная бронхография показала, что в центральной части трансплантата наступило резкое сужение.

Представляет интерес опыт № **147-A** (срок наблюдения 103 дня). В данном случае трансплантат для гистологического исследования был взят следующим образом. В области трансплантата разрезали трахею пополам (поперек) вместе с танталовой сеткой, затем, вырезав всю область трансплантата, осторожно вытягивали одну за другой проволоки, из которых состояла **сетка**. Таким образом, трансплантат сохранил все слои, и в отличие от препаратов **всех** предыдущих опытов, в этом случае мы имели возможность наблюдать не только ткани, проросшие внутри от танталовой сетки, но и трансплантат, находящийся снаружи от сетки (рис.20).

**Микроскопически** — на участке небольшого стеноза внутренняя поверхность трансплантата через 103 дня /покрыта молодой грануляционной тканью, состоящей из круглых клеток; глубже **располагается** более зрелая соединительная ткань с небольшим количеством кровеносных сосудов. Под этим слоем находится широкая полоса зрелой соединительной ткани с неравномерным количеством клеточных элементов, здесь **наблюдается** запустевание некоторых сосудов. **Коллагеновые** волокна набухшие, гомогенные. На уровне сетки, хорошо заметной по отверстиям, где ранее находились проволоки танталовой сетки, располагается неравномерной ширины кольцо из эластических волокон; последние представляются **грубыми войлокообразными** сетями различной густоты. Между эластичными волокнами имеется небольшое количество коллагеновых, а также гладких **мышечных** волокон в стадии атрофии. За эластической тканью лежит соединительная ткань адвентиции вены, которая находится в тесном контакте с паратрахеальной клетчаткой средостения.

В ряде **опытов**, давших удовлетворительные результаты, имело место некоторое сужение просвета трахеи в области трансплантата, которое, однако, функционального нарушения дыхания не вызывало.

Опыт № **115-А**. Величина дефекта 40 мм. Через 365 дней **после** операции макроскопически наблюдается следующее: сетка из танталовой проволоки покрыта довольно толстым слоем вновь образованной плотной ткани, но местами слегка просвечивает. Поверхность ее на всем протяжении эпителизирована.

Посмертная бронхография показала, что ближе к **центральной** части трансплантата имеется сужение трахеи примерно на половину ее просвета, не вызывавшее при жизни животного никаких функциональных расстройств.

На фотографии микропрепаратов под лупой наблюдалась почти равномерная толщина вновь образованных тканей во всех отделах трансплантата. На поперечном срезе в глубоких отделах хорошо определяются сохранившиеся эластические волокна, а на продольном срезе отчетливо виден эпителий, выросший со стороны трахеи.

Микроскопически — трансплантат на всем протяжении покрыт однослойным многоядным цилиндрическим эпителием. Местами последний истончен и покрыт **1—2** рядами клеток.

На одном участке под эпителием, где имелись очаговые воспалительные процессы, видна молодая грануляционная ткань, за счет которой происходило утолщение трансплантата и постепенное сужение просвета трахеи. Кое-где встречаются умеренные инфильтраты, расположенные по ходу сосудов. Под эпителием имеется волокнистая соединительная ткань с умеренным количеством сосудов и клеточных элементов. **Коллагеновые** волокна местами бледно окрашены и набухшие. В глубоких слоях расположены эластические волокна в виде широкой ленты. Они образовали густые войлокообразные сплетения.

На другом препарате местами видны хорошо сохранившиеся гладкие мышечные волокна.

Опыт № **116-А**. Величина дефекта 35 мм. Срок наблюдения 192 дня. Послеоперационное течение гладкое. На макропрепарате на участке трансплантата видна танталовая сетка, просвечивающая через вновь образованную ткань вследствие того, что слой вновь образованной ткани очень тонкий (рис. **21**, А). Поверхность трансплантата полностью эпителизирована.

На посмертной бронхограмме сужения просвета трахеи в области **трансплантата** не наблюдалось (рис. **21**, Б). Микроскопическое исследование не производилось, трахея была оставлена в виде макропрепарата.

Опыт № 114-А представляет особый интерес. Как было указано выше, в литературе нам не уда-

лось найти описания состояния искусственной трахеи с благоприятными исходами в сроки более двух лет. В данном опыте мы наблюдали за животными в течение **11** лет.

Опыт № **114-А**. Самка, вес 4,7 кг, среднего питания. 27.IX 1955 г. произведена операция — закрытие циркулярного дефекта трахеи величиной 40 мм отрезком консервированной нижней полой вены (гомотрансплантат). В **ближайший** послеоперационный период состояние собаки средней тяжести. На протяжении 7 дней интратрахеально вводили пенициллин 100 000 **МЕ** и внутримышечно — экмоновоциллин из расчета 15 000 ЕД на 1 кг веса. В последующие дни состояние животного постепенно улучшалось. Дыхание все время было свободное, о чем свидетельствуют рентгенограммы, произведенные в разные периоды после операции (рис. 22, А).

В октябре 1960 г. собаке была произведена повторная операция — удаление **двух** долей правого легкого и заполнение порошком плевральной полости. Собака хорошо перенесла и эту операцию.

На рентгенограмме, **сделанной** через год после второй операции, видно, что на средней линии на уровне теней **1—4** ребер находится танталовая сетка. Половина длины сетки **наслаивается** на тень сердца. Справа на **уровне** от I до VI ребра — равномерное, довольно плотное **затенение** соответственно участку, куда был вставлен поролон. С медиальной стороны тень поролона наслаивается на тень сердца. Однако медиальный край поролон контурируется четко. Нижние доли легкого и левая половина грудной полости без изменения.

Наблюдение продолжалось 11 лет. Состояние собаки оставалось удовлетворительным; 27. VIII 1966 г. ее умертвили.

На макропрепарате область трансплантата равномерно заполнена вновь образованной тканью, эпителизация полная (рис. **22**, Б). Сужения просвета трахеи в области вновь образованной ткани не наблюдается. Макропрепарат подтверждает картину, наблюдавшуюся ранее на рентгенограммах, где хорошо видны (**на** профильных снимках) равномерные контуры просвета в области искусственной трахеи — воздушный столб.

Таким образом, в опыте № 114-А удалось создать **искусственную** трахею, с которой собака прожила **11** лет. В течение этого **времени** дыхание было свободным. Этот случай, а также предыдущие удачные опыты свидетельствуют о том, что конечный успех при комбинированной алло-, гомо- и алло-аутопластике зависит от характера развития вновь образованной соединительной ткани: если оно идет менее бурно, то фиброз **и** последующий

стеноз не развиваются. Трансплантат постепенно эпителизируется. Процесс эпителизации при величине дефекта до 40 мм длится около 6 месяцев.

Таким образом, результаты замещения циркулярных дефектов трахеи консервированными гомо-**трансплантатами** из венозных сосудов (с укреплением их танталовыми сетками) в эксперименте можно считать удовлетворительными.

Эпителий нарастал на трансплантат со стороны слизистой трахеи. При усиленном прорастании грануляции просвет ее резко уменьшался и наступал стеноз, который усиливался также вследствие рубцового втяжения задней стенки трансплантата на участке, где танталовая сетка отсутствовала.

Танталовая сетка замуровывалась грануляционной тканью, из которой образовывалась грубоволокнистая фиброзная ткань со стороны просвета трахеи. Вновь образованная ткань эпителизируется, но процесс этот очень длительный и может быть неполным.

Стенозы, имевшие место в ряде опытов, зависели от избыточных грануляций и последующего фиброза; этому способствовало также несовершенство конструкции протеза (свободный промежуток **на** задней стенке сетки), что приводило к рубцовому втяжению трансплантата в просвет трахеи.

Необходима разработка эффективных мер борьбы с гипергрануляцией и фиброзом, которые являются основным препятствием для применения этого метода в клинике.

Для укрепления трансплантата изнутри необходимо применять цилиндрические танталовые сетки.

Развитие **вновь** образованной **соединительной** ткани в различных опытах происходило то бурно, то медленно. Бурное развитие приводило к стенозу.

Необходимы глубокие гистохимические исследования, чтобы разгадать особенности регенеративных процессов на участке трансплантата. Общеизвестно, что аутоинфекция дыхательных путей вызывает хронический воспалительный процесс.

Однако следует учесть, что аутоинфекция и хронический воспалительный процесс имеют место во всех **случаях**, а между тем регенерация соединительной ткани на участке вновь образованной трахеи происходит по-разному. Это происходящее, на наш взгляд, свидетельствует о том, что характер тканевой реакции зависит и от других факторов, которые следует выявить, а также изыскать возможности активного воздействия на указанные процессы. Для решения таких задач потребуются совместные усилия хирургов, гистологов и др.

## АЛЛОПЛАСТИКА ЦИРКУЛЯРНЫХ ДЕФЕКТОВ ВНУТРИГРУДНОГО ОТДЕЛА ТРАХЕИ МОНОЛИТНЫМИ ПРОТЕЗАМИ ИЗ ПОЛИМЕРОВ

В последнее время в связи с широким применением полимеров внимание большинства исследователей привлекает аллопластика.

Ряд зарубежных авторов, разочаровавшись в методах пластического закрытия обширных циркулярных дефектов трахеи различными тканями, считает, что следует применять только аллопластику, укрепляя трубку из полимеров в просвете трахеи на длительное время (Morfeit, Pressman и др.).

На протяжении последних 15—20 лет накоплен некоторый опыт применения аллопластики для закрытия циркулярных дефектов трахеи. Выяснилось, что одной из самых трудных задач при аллопластике является фиксация протезов в дыхательных путях.

Daniel, который был одним из первых, занявшись разработкой этой проблемы в эксперименте, укреплял натянутым поверх трахеи шелком вставленную в просвет трубку. Однако трубки часто смещались, и животные погибали от асфиксии. Другие авторы рекомендовали пришивать трубку к трахее, но швы все-таки прорезались, и трубка смещалась. При этом характер шовного материала не имел значения, так как любые швы могли прорезаться, чему также способствовало постоянное движение трахеи, особенно при приеме пищи (В. Д. Токманцев, Т. Т. Богдан, Grindlay и Moezsch, Craigetal).

Мы разделяем мысль, высказанную В. Д. Токманцевым, о делении фиксации трубки на первичную и вторичную. Первичная фиксация произво-

дится шовным материалом во время операции, но она не прочна, ибо, как было упомянуто выше, любые швы могут прорезаться. Вторичная фиксация осуществляется прорастающими вокруг трубки тканями за счет того, что они, обрастая ее, плотно к ней прилегают и тем самым удерживают в определенном положении. Если вторичная фиксация прочна, то трубка будет держаться долго. В этот процесс при обычных методах невозможно вмешаться, поэтому нет уверенности в длительности фиксации трубки.

Мы в ряде случаев после резекции обширных участков трахеи в качестве временного протеза использовали монолитные трубки из пластмасс (рис. 23), которые фиксировали шелковыми швами. Однако протезные трубки рано или поздно смещались. Так, в опыте № 151-А протезная трубка через 15 дней после операции сместилась в проксимальном направлении. На участке вновь созданной трахеи из мышечно-надкостничного лоскута на ножке наступило сужение просвета трахеи вследствие сокращения мышечного лоскута (рис. 24). Животное погибло от асфиксии.

В опыте № 164-А через 18 дней после операции протезная трубка сместилась в дистальном направлении (рис. 25). Бронхоскопия показала, что протезная трубка свободно лежит в просвете дистального отдела трахеи. Попытка вставить ее на участок вновь образованной трахеи не увенчалась успехом. Трубку пришлось удалить. Рентгенография показала, что участок вновь образованной трахеи резко сузился вследствие отсутствия ригидной основы (рис. 26). Животное погибло от асфиксии. Посмертная бронхография выявила резкое сужение просвета трахеи на всем протяжении вновь образованного участка.

В последующей серии опытов при пластике обширных циркулярных дефектов трахеи мышечно-реберными лоскутами на ножке мы в качестве временного протеза использовали хлорвиниловые трубки (рис. 27). Длинные протезные трубки облегчали борьбу с их смещением. В послеоперационном периоде производили тщательный конт-

роль за состоянием трубки (методом пальпации через шейную область). При необходимости можно было корригировать положение трубки через бронхоскоп. Результаты этих опытов были опубликованы (Ф. Ф. Амиров, 1958, 1960, 1962). Здесь же мы приводим только некоторые данные этих опытов.

Результаты экспериментов показали, что длительное ношение длинных временных протезных трубок (4—5 месяцев) животные переносили вполне удовлетворительно. Это навело нас на мысль о возможности осуществления аллопластики дыхательных путей. Прежде всего следовало разработать методику укрепления протеза в просвете трахеи «а длительное время».

Morfeit предложил два метода фиксации трубок. Он рекомендует захватывать в швы окружающие мышцы. Это, по его мнению, уменьшает опасность прорезывания; мышцы как бы «амортизируют». Следует отметить, что возможность использования такой методики имеется только в области шеи. Второй метод фиксации трубок заключается в применении для этой цели полиэтиленовых колец, на внутренней поверхности которых имеются острые выступы, прокалывающие стенку трахеи и внедряющиеся в полиэтиленовые протезные трубки, вставленные в просвет трахеи. На концах колец имеются отверстия, дающие возможность стянуть их в нужной мере для достижения плотного их прилегания к трахее. На наш взгляд, полиэтиленовые кольца, сдавливая трахею, могут вызвать нарушение питания ее концов.

Все вышеприведенные данные свидетельствуют о том, что методы фиксации трубок при аллопластике еще недостаточно разработаны. Между тем перспективы использования аллопластики заманчивы, и поэтому, на наш взгляд, прежде всего необходимо разработать надежную методику фиксации трубок при аллопластике и выяснить реакцию легочной ткани и дыхательных путей на длительное нахождение в трахее и бронхах трубок из различных полимеров.

Мы провели ряд экспериментальных исследований с целью разработки длительной фиксации про-

тезов при аллопластике. Для этого после предварительной торакотомии мы производили резекцию грудного отдела трахеи на протяжении 5—6 см (6—7 трахеальных колец). Образовавшийся дефект закрывали протезными трубками из хлорвинила, полиэтилена и поликапролактама. Прочной фиксации трубок на длительное время мы добивались следующим образом. Протезные трубки окутывали нейлоновой или капроновой сеткой. В средних отделах протеза сетку к трубке пришивали или припаивали, а на концах трубок сетку заворачивали в виде манжетки (рис. 28. а). Во время операции концы протезной трубки вставляли в просвет трахеи и фиксировали к ней швами из супрамида или монолитного капрона (рис. 28, б), после чего манжетки отворачивали, прикрывая ими концы трахеи снаружи, и пришивали к адвентиции швами из супрамида или капрона (рис. 28, в).

Мы полагали, что манжетки будут препятствовать смещению трубки вверх и вниз, прочно удерживая ее в просвете трахеи. Прикрытые сетчатой манжеткой ткани не сдавливались, поэтому питание концов трахеи не нарушалось, а следовательно, вторичного смещения трубки могло не произойти. Окружающая клетчатка средостения, прорастая нейлоновую сетку, срасталась с адвентицией трахеи, и сетка как бы «прошивалась» тканями. Следовательно, ее смещение в последующем становилось невозможным. Это в конечном итоге приводило к окончательному закреплению протезной трубки в просвете трахеи.

В двух опытах собаки погибли в ближайшие дни после операции: в одном через 24 часа от напряженного пневмоторакса вследствие просачивания воздуха (в этом случае вставленная в просвет трахеи трубка была уже и поэтому на концах не удалось достичь плотного прилегания к ней стенок трахеи), в другом — животное погибло спустя 3 дня после операции (нижний конец трубки сместился в результате омертвения трахеальных колец, сдавленных чрезмерно широкой трубкой). Эти осложнения явились результатом несоответствия диаметра трубки просвету трахеи. В дальнейшем для до-

стижения прочной **фиксация** трубки (для ликвидации просачивания воздуха и устранения сдавливания трубкой стенок трахеи) мы с успехом пользовались **швами** на перепончатую часть, которые накладывали в поперечном направлении после предварительной примерки трубки во время операции.

Третья собака погибла от эпизоотии через пять с половиной месяцев после операции, а **четвертая** — от бронхопневмонии на 15-й день после операции.

За выжившими животными в послеоперационном периоде тщательно ухаживали. На протяжении первых **10—15** дней интратрахеально вводили пенициллин и внутримышечно в течение **7—8** дней экмоновоциллин (из расчета 15 тыс. ЕД на 1 кг веса).

На протяжении первого месяца после операции почти у всех животных наблюдался кашель, причем собаки с хлорвиниловыми трубками кашляли сильнее. **По-видимому**, это зависело от того, что протезы из хлорвинила были грубее полиэтиленовых и поликапролактамовых (хлорвиниловые трубки были толщиной в 2 мм, а полиэтиленовые и поликапролактамовые — в 0,3 мм).

Таким образом, нам удалось в 23 случаях из 27 со сроками наблюдения от 15 дней до двух лет достичь длительной прочной фиксации трубок из полимеров в просвете трахеи для закрытия **обширных** циркулярных дефектов **ее**. Как видно из рентгенограммы опыта № 231-А (срок наблюдения 360 дней), трубка хорошо удерживается в просвете трахеи (**рис. 29**), животное дышит свободно и состояние его на протяжении всего периода наблюдения **вполне** удовлетворительное.

Однако на месте соприкосновения трахеи с протезной трубкой гладкого перехода слизистой на протез достичь не удалось: из разросшейся слизистой трахеи образовался валик большей или меньшей величины, в пределах которого длительно поддерживался воспалительный процесс. В ряде случаев нарастающий грануляционный вал суживал просвет трахеи примерно на одну четвертую часть ее первоначального диаметра. В одном случае (опыт № **10-С**) **вновь** образованная ткань на мем-

бранозной стенке трахеи была столь велика, что у собаки через 370 дней после операции развился тяжелый стеноз. Животное было забито.

На аутопсии было обнаружено, что на задней стенке трахеи у верхнего края протеза располагался грануляционный вал из вновь образованных тканей, выступавший в просвет трахеи до 12 мм при диаметре ее 20 мм (**рис. 30**). В просвете протеза и в дистальных отделах трахеи и в бронхах обнаружено значительное количество слизисто-гношной мокроты. Слизистая дистальных отделов трахеи гиперемирована.

**Резюме:** значительный стеноз просвета трахеи вследствие разрастания грануляционной ткани на месте соприкосновения края протеза и слизистой трахеи.

На **микрорефератах**, взятых из участков трахеи выше и ниже протеза, наблюдалась круглоклеточная инфильтрация в слизистом и подслизистом слоях, причем она была более выражена в стенке трахеи, ниже участка аллопластики, и в стенках бронхов. Отмечалась пролиферация слизистых желез, растянутых из-за скопления в них слизи. Грануляционный вал, обуславливавший сужение просвета трахеи у верхнего конца протеза, состоит из грубых соединительнотканых волокон. Со стороны слизистой трахеи он был покрыт цилиндрическим эпителием, расположенным в **2—3** ряда. Причем ближе к краю грануляционного вала он имеет **кубическую** форму. Эпителий полностью не покрывает грануляционный вал (**рис. 31**), который инфильтрирован значительным количеством лимфоцитов с примесью лейкоцитов.

Сужение просвета трахеи хорошо было видно и на рентгенограмме, произведенной через 10 месяцев после операции (**рис. 32**).

В данном случае вживления концов протеза с гладкими краями через 370 дней после операции не наступило. На задней стенке трахеи у **места** соприкосновения ее с верхним краем **протеза** образовался грануляционный вал, суживавший просвет трахеи почти на  $\frac{2}{3}$  ее первоначального диаметра. Вследствие развития стеноза у животного была нарушена эвакуаторная функция трахеобронхиального дерева, что обусловило бы задержку слизи в дистальных отделах дыхательных путей и в дальнейшем привело к неминуемой гибели животного.

На наш взгляд, будет весьма полезным разоб-  
раться также **опыт** закончившийся гибелью животного через 24 часа после операции вследствие несостоятельности **швов**.

**Опыт № 10-С.** Произведена циркулярная резекция внутригрудного отдела трахеи с последующей аллопластикой создан-

ного дефекта монолитным протезом из полиакролатама с ровными краями. При вставлении протеза выяснилось, что диаметр его значительно меньше просвета трахеи. С трудом вставленные в просвет трахеи концы протеза пришиты к ней тремя швами из монолитного капрона на атравматических иглах с каждой стороны.

Для достижения герметичности в области анастомозов на перепончатую стенку трахеи наложен шов в поперечном направлении с обоих концов протеза, причем мы старались захватывать в шов только адвентицию, не проникая в просвет трахеи. Проверка герметичности во время операции показала, что воздух по линии анастомозов не просачивался. Развернуты сетчатые манжетки, которые прикрыли прилегающие к протезу отрезки трахеи и были подшиты к адвентиции ее несколькими швами. Область аллопластики тщательно укрыта отсепарованной ранее паратрахеальной клетчаткой.

Произведена плевризация. В плевральную полость введено 300 тыс. ЕД пенициллина и 500 тыс. ЕД стрептомицина. Операционная рана послойно ушита наглухо.

Из плевральной полости откачали воздух, легкое расправилось. Животное было переведено на самостоятельное дыхание; оно ровное, глубокое, свободное, 16 в 1 мин. На следующий день состояние животного стало крайне тяжелым: дыхание поверхностное (30 в 1 мин.), пульс 160 в 1 мин., слабый, малый. В области операционной раны определялась подкожная эмфизема. При перкуссии грудной клетки — корочечный звук. На основании осмотра поставлен диагноз: закрытый псевмоторакс предположительно вследствие несостоятельности швов в области анастомоза.

Произведена пункция плевральной полости. Откачали 500 см<sup>2</sup> воздуха. Дыхание стало более глубоким и ровным (24 в 1 мин.). Однако в последующем вновь отмечалось нарастание псевмоторакса (напряженный псевмоторакс). На протяжении пяти часов мы четыре раза откачивали воздух. Консервативные мероприятия, предпринятые в надежде на самопроизвольное закрытие дефекта дыхательных путей, не дали положительного результата, и через 24 часа после операции при явлениях нарастающего псевмоторакса животное погибло.

На аутопсии было установлено, что шов, наложенный на перепончатую стенку трахеи у верхнего конца протеза, прорезался, а сокращение ее привело к образованию щели между верхним краем протеза и задней стенкой трахеи. Через эту щель сквозь фиксирующую протез сетку, которая оставалась на месте, и просачивался воздух в окружающую клетчатку средостения и далее в плевральную полость.

Животное погибло вследствие напряженного псевмоторакса в результате несостоятельности швов у верхнего конца протеза.

В данном опыте во время операции, добиваясь герметичности между трахеей и концами протеза, были наложены швы на перепончатую стенку тра-

хеи, при этом старались захватить только ее адвентицию. В конце операции при проверке герметичности просачивания воздуха не наблюдали. Однако в ближайшем послеоперационном периоде вследствие беспокойного поведения животного в период пробуждения от наркоза и резких дыхательных движений, по-видимому, этот шов прорезался, и вследствие сокращения мембранозной стенки трахеи образовалась щель между верхним краем протеза и трахеей. Это, в свою очередь, обусловило развитие эмфиземы средостения, напряженного псевмоторакса и ателектаза легких, приведших животное к гибели.

Результаты экспериментов по применению монолитных протезов с гладкими краями с целью замещения обширных циркулярных дефектов внутригрудного отдела трахеи позволяют нам сделать следующие выводы.

Монолитный протез с сетчаткой, внешней поверхностью и свободными манжетками на краях дает возможность при правильной технике выполнения операции достигнуть прочной фиксации протеза. Имевшая место неудача в двух наших опытах явилась результатом технической погрешности. При несоответствии диаметров трахеи и протеза предпочтительно для аллопластики выбирать протез, диаметр которого меньше диаметра трахеи, и с целью достижения герметичности на концах протезов необходимо накладывать шов на мембранозную стенку трахеи в поперечном направлении, проводя его через все слои.

Результаты наших наблюдений показали, что протезы с гладкими краями не вживляются в слизистую трахеи. Даже в отдаленные сроки наблюдения они свободно лежали в просвете трахеи, удерживаясь лишь фиксирующими сетками, проросшими окружающей соединительной тканью средостения. На месте соприкосновения краев протезной трубки с трахеей вследствие постоянного взаимного движения трахеи и протеза, механического трения эпителий погибает, при этом образуется раневая зона, а аутоинфекция дыхательных путей обуславливает и поддерживает в этих местах хрониче-

**СКИЙ** воспалительный процесс, что в свою очередь приводит к образованию грануляционных валиков большей или меньшей величины.

Чрезмерный рост грануляционной ткани может привести к сужению просвета трахеи, вплоть до выраженного стеноза. На подобное осложнение при использовании монолитных протезов с гладкими краями указывают В. Д. Токманцев (1957), Т. Т. Богдан (1957), Pressman (1958) и др. Однако о попытках преодолеть этот недостаток монолитных протезов в литературе не сообщалось. На наш взгляд, необходимым **УСЛОВИЕМ** для удовлетворительного функционирования протеза, поставленного для постоянного ношения в дыхательных путях, является вживление краев его в слизистую трахеи. При использовании протезов с гладкими краями слизистой негде зафиксироваться, а образующаяся раневая зона у краев протеза и аутоинфекция приводят к развитию грануляционных валиков. Поэтому мы поставили перед собой задачу: изменить края протеза, дать возможность слизистой трахеи прорасти их и фиксировать протез к трахее, то есть добиться вживления краев протеза в слизистую трахеи. С этой целью мы провели ряд экспериментов.

ЗАМЕЩЕНИЕ  
ЦИРКУЛЯРНЫХ ДЕФЕКТОВ  
ТРАХЕИ  
**МОНОЛИТНЫМ ПРОТЕЗОМ**  
ИЗ ПОЛИКАПРОЛАКТАМА  
С РЕШЕТЧАТЫМИ КРАЯМИ

Анализ результатов экспериментов предыдущей серии привел нас к мысли о необходимости поиска метода вживления края монолитного протеза в слизистую трахеи. Края протеза мы решили сделать решетчатыми, **допуская** мысль, что грануляции, прорастая через отверстия решеток, будут **над** ними замыкаться, а последующая эпителизация их поверхности приостановит дальнейшее развитие грануляционной ткани. Таким образом,

мы предполагали добиться прочного **«вращения»** края протеза в слизистую трахеи.

В эксперименте на 7 собаках для протезирования циркулярного дефекта трахеи мы применили монолитные протезы из **поликапролактама** с решетчатыми краями (рис. 33).

С целью выяснения правильности нашего предположения мы в двух опытах (№ 16-С и № 17-С) применили протезы, в которых только один край был решетчатым, а **другой — цельным**, чтобы иметь возможность сопоставить результаты опыта в одинаковых условиях. Через 121 и 185 дней после операции на аутопсии выяснилось, что решетчатые края протеза были замурованы в слизистую, которая прорастала через **отверстия** на концах протеза и смыкалась над перегородками. Однако прорастание слизистой было неравномерным по всей **окружности** протеза. Некоторые решетки были слегка приподняты грануляционной тканью и не замуровывались в слизистую. На этих участках эпителизация была незаконченной и наблюдался рост свежих грануляций. Нижние концы протеза (гладкие) свободно располагались в просвете трахеи. У места соприкосновения его со слизистой имелся грануляционный валик высотой до 3 мм, что приводило к некоторому сужению просвета дыхательных путей. Однако при жизни животных нарушения дыхания не отмечалось.

Для иллюстрации приводим **выписку** из протокола опыта № 17-С.

Опыт № 17-С. Произведена циркулярная резекция внутригрудного отдела трахеи с последующим замещением дефекта поликапролактамовым протезом, верхний конек которого был решетчатым, нижний — цельным. Послеоперационное течение гладкое, операционная рана зажила первичным натяжением. Дыхание в течение всего периода наблюдения было свободным.

Через 185 дней после операции животное было забито для исследования. На макропрепарате мы наблюдали, что решетчатый край **протеза** замурован слизистой, проросшей через отверстия, вырезанные на нем. При этом некоторые решетки полностью не замурованы и приподняты прорастающей грануляционной тканью (рис. 34). На месте соприкосновения нижнего гладкого края протеза со слизистой трахеи циркулярно был расположен грануляционный валик, выступавший в просвет трахеи на 2 мм. Вновь образованная стенка трахеи



вокруг протеза состоит из нежной тонкой соединительной ткани, которая хорошо проросла внешней фиксирующей сетку протеза, толщиной до 2—3 мм.

Таким образом, результаты **первых** опытов показали, что наши предположения были правильными, так как решетчатые края действительно прорастали и замуровывались, хотя и не полностью, в то время как цельный, ровный край, как и в прежних опытах, свободно располагался на слизистой и у края которого возвышался грануляционный вал.

С целью накопления определенного опыта мы произвели еще пять экспериментов, используя для аллопластики поликапролактамовые протезы с решетчатыми краями обоих концов его. Одно животное погибло через 75 дней после операции от гнойного плеврита, развившегося в результате ранения грудной стенки (укуса другой собаки), **нагноения** операционной раны и занесения инфекции в плевральную полость. Все остальные животные этой группы выжили и находились под наблюдением в течение 366 дней после операции. Результаты этих опытов были близки к вышеописанному.

Для иллюстрации приводим выписку из протокола опыта № **19-С**.

**Опыт № 19-С.** Произведена операция: циркулярная резекция внутригрудного отдела трахеи с последующей аллопластикой **созданного** дефекта **поликапролактамовым** протезом с решетчатыми краями. Послеоперационное течение гладкое, однако имело место нагноение операционной раны, которая в последующем зажила вторичным натяжением. В течение всего периода наблюдения дыхание животного было свободным. Прижизненная трахеобронхография сухо-контрастным методом через 5 месяцев после операции показала, что контуры трахеи ровные, сужения просвета трахеи на участке аллотрансплантата не наблюдалось (**рис. 35**). На рентгенограмме, произведенной через 6 месяцев после операции, также было видно, что контуры внутреннего просвета трахеи на месте расположения протеза ровные, сужения просвета дыхательных путей не наступило (**рис. 36**).

Через 270 дней после операции животное было забито для морфологического исследования. На макропрепарате мы наблюдали, что верхний край протеза, соответствующий мембранозной стенке трахеи, замурован слизистой, проросшей окончатые отверстия на краю протеза и сомкнувшейся над перегородками решетки. В остальных местах как верхнего, так и нижнего концов слизистая проросла все решетки, но не на

всех участках над ней полностью замыкается. На некоторых участках решетки были покрыты очень тонким слоем грануляционной ткани, поверхность которого была эпителизирована, но решетки просвечивали через них. На наружной поверхности протеза его сетчатый слой хорошо замурован соединительной тканью средостения, толщина которой местами составляет 3—4 мм. Сужения просвета трахеи в области анастомозов концов протеза с трахеей не отмечалось (**рис. 37**).

Анализируя результаты экспериментов, в которых были применены с целью аллопластики обширных циркулярных дефектов трахеи поликапролактамовые протезы с решетчатыми краями, мы пришли к следующему заключению. На прижизненных трахеобронхоскопиях и рентгенограммах, а посмертно на макропрепаратах трахеи мы наблюдали, что слизистая действительно проросла в отверстия решеток на краях протеза и замуровывала их. Концы протеза **как** бы погружались в **слизистую** трахеи, в результате чего происходило «вживление» протеза. Однако процесс вживления происходил неравномерно по всей окружности края протеза, что, на наш взгляд, зависело от неплотного прилегания решетчатых краев протеза к слизистой трахеи. При вырезывании решетки край протеза из поликапролактама толщиной 0,3 мм значительно ослаблялся, в связи с чем уменьшалась плотность прилегания его к слизистой трахеи. Поэтому, естественно, возникла мысль об укреплении решетчатого края протеза с тем, чтобы решетки могли сопротивляться воздействию растущих грануляций. Это, на наш взгляд, будет способствовать их лучшему замуровыванию в слизистую трахеи.

**ЗАМЕЩЕНИЕ  
ЦИРКУЛЯРНЫХ ДЕФЕКТОВ  
ТРАХЕИ  
МОНОЛИТНЫМ ПРОТЕЗОМ  
ИЗ ПОЛИКАПРОЛАКТАМА  
С РЕШЕЧКАТЫМИ КРАЯМИ,  
УКРЕПЛЕННЫМИ  
ТАНТАЛОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ**

Как было указано выше, вырезывание отверстий у края **протеза** значительно ослабляло его, вследствие чего плотность прилегания протеза к слизи-

стой трахеи уменьшалась, что обуславливало неравномерное прорастание слизистой в отверстия на краю протеза. Чтобы избежать этого, мы решили к краю протеза с вырезанными решетками припаивать танталовую проволоку, выступающую за его пределы на 2—3 мм.

В эксперименте на 3 собаках был испытан протез С решетчатыми краями, укрепленный с одного конца танталовой проволокой (рис. 38). Через 92 и 181 день после операции на вскрытии выяснилось, что танталовая решетка, укреплявшая нижние края протеза, быстро замуровывалась слизистой и прикрепляла его края к отрезкам трахеи, что позволяло слизистой прорасти и в отверстия, вырезанные на краю протеза. Верхние же концы протеза, которые не были укреплены танталовой проволокой, как и в предыдущих экспериментах, прорастали слизистой неравномерно по всей окружности края протеза.

Приводим выписку из протокола опыта № 20-С.

**Опыт № 20-С.** Произведена резекция внутригрудного отдела трахеи с последующим замещением дефекта протезом из поликапролактама с решетчатыми краями, нижний конец которого был укреплен танталовой проволокой.

Послеоперационный период протекал гладко, операционная рана зажила первичным натяжением. На протяжении всего периода наблюдения затруднения дыхания у собаки не наблюдалось. На рентгенограмме, произведенной через 90 дней после операции, было видно, что контуры трахеи у нижнего конца протеза ровные, хорошо проглядываются танталовые решетки; у верхнего края протеза просвет трахеи несколько сужен (рис. 39). Последующая бронхоскопия подтвердила образование значительного грануляционного вала у верхнего края протеза и смещение решетчатого края в просвет трахеи, так как он не был укреплен танталовой проволокой.

Через 92 дня после операции животное было забито, на макропрепарате мы отмечали, что танталовая проволока, укреплявшая нижний край протеза, на значительном протяжении замурована слизистой, местами она очень тонка. На этих участках танталовая проволока просвечивает через слизистую. Слизистая равномерно проросла и в отверстия, вырезанные на краю протеза. Сужения просвета трахеи не отмечалось (рис. 40). В области верхнего края протеза слизистая проросла в отверстия, вырезанные на нем, однако вследствие слабости неукрепленного края протеза разрастающиеся грануляции на значительном участке, приподнимая решетчатый край аллоимплантата, суживали просвет трахеи.

Таким образом, результаты экспериментов этой серии показали, что танталовая решетка, укреплявшая край протеза, быстро замуровывалась в слизистую трахеи. Это приводило к прочной фиксации края протеза к трахее, предотвращало повреждение слизистой у места соприкосновения аллоимплантата и трахеи и создавало благоприятные условия для равномерного прорастания грануляций в отверстия решетчатого края протеза.

В эксперименте на 25 животных мы произвели протезирование внутригрудного отдела трахеи аллоимплантатами из поликапролактама, оба решетчатых края которых были укреплены танталовой проволокой. Три собаки погибли. Одна (опыт № 28-С) — от острой асфиксии и остановки сердца на операционном столе, вследствие ранения непарной вены и затекания крови в трахею; вторая (опыт № 36-С) — от передозировки наркотических веществ через 5 часов после операции; третье животное (опыт № 22-С) погибло через 64 дня после операции от бронхопневмонии.

За выжившими собаками мы наблюдали от 30 до 1095 дней. Во всех случаях удалось прочно зафиксировать протез, его смещения не наблюдалось. Танталовая решетка, укреплявшая край протеза, замуровывалась слизистой, фиксируя его концы к отрезкам трахеи, что обуславливало равномерное «вживание» решетчатых краев протеза в слизистую трахеи. Рельеф слизистой, покрывавшей край протеза, в большинстве случаев был гладким и более нежным, чем в предыдущих экспериментах. Однако следует отметить, что в трех опытах мы получили неудовлетворительные результаты (у концов протеза появился нарост из вновь образованной ткани, приведший к стенозу трахеи). У трех животных наблюдался частичный стеноз (до  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  первоначального диаметра трахеи). Однако при жизни нарушения дыхания у них не было.

На наш взгляд, представляет определенный интерес разбор опыта, в котором к концу наблюдения у животного развился значительный стеноз.

Опыт № 23-С. Произведена операция: циркулярная резекция внутригрудного отдела трахеи с последующей аллопластикой дефекта протезом из поликапролактама с решетчатыми краями, укрепленными танталовой проволокой.

Послеоперационное течение без осложнений. Операционная рана зажила первичным натяжением. В течение первых двух недель отмечался кашель с незначительным выделением мокроты. В последующем приступы его отмечались все реже и реже, и через два месяца после операции поведение животного ничем не отличалось от поведения здоровых собак. Дыхание было ровным, свободным, глубоким. Через 90 дней после операции у собаки вновь стали появляться непродолжительные приступы кашля при интенсивной физической нагрузке (бег). На рентгенограмме к этому времени отмечалось небольшое сужение у верхнего края протеза. При бронхоскопии — слизистая у верхнего края протеза гиперемирована, покрывает грануляционный валик, выступающий в просвет трахеи до 2 мм.

В дальнейшем явления стеноза нарастали. Через год после операции на рентгенограмме было заметно не только сужение в области верхнего конца анастомоза, но и гораздо быстрее прогрессирующее сужение у нижнего края протеза. Состояние животного быстро ухудшалось, появилась одышка в покое. Приступы кашля сопровождалась выделением слизисто-гнойной мокроты. Развился тяжелый стеноз трахеи. Трахеобронхограмма, произведенная сухо-контрастным методом к концу двадцатого месяца наблюдения, рельефно показывала значительное сужение просвета трахеи у верхнего и нижнего краев протеза (рис. 41).

На 604-й день после операции животное было забито. На макропрепарате (рис. 42) у верхнего края протеза обнаружен нарост тканей, исходящий из передней и левой стенок трахеи высотой до 6 мм, суживающий просвет трахеи на две трети ее первоначального диаметра. У нижнего конца протеза располагался циркулярный грануляционный вал высотой до 7 мм, суживающий просвет трахеи до трех четвертей ее первоначального диаметра.

В двух других случаях (опыты № 25-С и № 32-С) развитие стеноза наступило соответственно через 276 и 243 дня после операции. Сужение дыхательных путей было до двух третей первоначального диаметра трахеи. Животные были забиты для исследования.

У остальных 22 собак сужение трахеи было либо незначительным, либо его не было вовсе. Танталовая решетка, укреплявшая края протеза, покрывалась слизистой уже к третьему месяцу после операции. Позднее слизистая ровным пластом замуровывала концы протеза, фиксируя их к трахее.

Для иллюстрации приводим выписки из протоколов опытов с хорошими и удовлетворительными результатами.

Опыт № 26-С. Произведена циркулярная резекция внутригрудного отдела трахеи с последующей аллопластикой дефекта поликапролактамовым протезом с решетчатыми краями, укрепленными танталовой проволокой.

Послеоперационное течение без осложнений, операционная рана зажила первичным натяжением. На рентгенограмме, произведенной через 360 дней после операции, контуры трахеи ровные, сужения просвета трахеи на месте протеза не отмечалось (рис. 43).

Через 368 дней после операции собака была забита. На макропрепарате мы наблюдали, что верхний край протеза покрыт нежным пластом слизистой, через который просвечивали замурованные ею танталовые решетки; слизистая проросла в отверстия на краю протеза и сомкнулась над перегородками решеток. В области нижнего края протеза танталовая проволока также замурована слизистой и лишь в некоторых местах она просвечивает через тонкий слизистый покров. Сужения просвета дыхательных путей не наблюдалось (рис. 44).

Опыт № 53-С. Произведена циркулярная резекция трахеи с последующим замещением дефекта монолитным протезом из поликапролактама с решетчатыми краями, укрепленными танталовой проволокой.

Ранний послеоперационный период протекал типично для аллопластического замещения дыхательных путей: в течение двух недель после операции у животного отмечался кашель, несмотря на профилактическое применение антибиотиков как внутримышечно, так и интратрахеально. Затем в течение последующего месяца кашель начинался лишь в момент интенсивной физической нагрузки (бег). В более поздние сроки поведение оперированной собаки ничем не отличалось от поведения здоровых. Дыхание не нарушалось на протяжении всего периода наблюдения. На рентгенограмме, произведенной через 700 дней после операции, контуры просвета трахеи были ровными, сужения на участке аллопластики не отмечалось (рис. 45).

Через 732 дня после операции животное было забито: на макропрепарате было видно, что верхний и нижний края протеза равномерно замурованы слизистой, несколько нараставшей на внутреннюю стенку протеза. Сужения просвета трахеи у концов аллоимплантата не отмечалось.

Опыт № 40-С. Произведена циркулярная резекция внутригрудного отдела трахеи с последующим замещением дефекта монолитным протезом из поликапролактама с решетчатыми краями, укрепленными танталовой проволокой.

Послеоперационный период протекал без осложнений, операционная рана зажила первичным натяжением. Рентгенограммы, произведенные в различные сроки наблюдения (12, 24, 36 месяцев после операции), свидетельствовали о том, что

**сужения** просвета трахеи в области замещенного участка не произошло (рис. 46). Через 1095 дней после операции собака была забита; посмертная бронхограмма показывала незначительное сужение просвета трахеи у верхнего **конца** протеза. Это также было подтверждено состоянием приживления протеза на макропрепарате (рис. 47), **где** мы наблюдали у верхнего его конца незначительное возвышение слизистой трахеи (**1—1,5** мм) над **внутренней** поверхностью края протеза, что обуславливало небольшое сужение просвета дыхательных путей. При жизни животного дыхание было свободным.

Нам удалось создать протез, который можно постоянно носить в трахее, и края его относительно удовлетворительно вживляются в слизистую трахеи. Однако следует отметить, что в трех случаях мы получили неудовлетворительные результаты: у концов протеза сформировался нарост **из** вновь образованных тканей, что привело к развитию стеноза трахеи. У трех животных произошло частичное сужение трахеи (до  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  первоначального **диаметра**), но нарушения дыхания оно не вызывало.

Укрепление решетчатого края протеза танталовой **проволокой** способствовало лучшему покрытию его слизистой трахеи. Но так как мы припаивали танталовую проволоку вручную, иногда края протезов оказывались грубыми и неровными, из-за чего не все участки танталовой решетки равномерно покрывались слизистой трахеи и грануляционная ткань на стыке краев протеза с трахеей развивалась неодинаково. В **случае избыточной** грануляции и отставания эпителизации происходило значительное сужение просвета трахеи у краев протеза.

Мы считаем, что причиной образования стеноза является гипергрануляция и отставание эпителизации. Однако полностью объяснить это явление мы не смогли. По-видимому, определенную роль играет и механическая травма, наносимая краем протеза при движении **трахеи**, которая **больше**, если края протеза **гладкие**, и аутоинфекция дыхательных путей, и другие обстоятельства, (влияющие на процессы регенерации. Мы полагаем, что гистохимические исследования в этом направлении будут вполне оправданными, внесут ясность в этот вопрос и

помогут выработать соответствующие методы активного воздействия на процессы регенерации.

Образование стеноза, как **было** сказано выше, зависело от избыточной грануляции в области решетчатых краев протеза. По мнению большинства авторов, ее обуславливает медленная эпителизация. Так, в наших более ранних опытах при комбинированной алло-, гомо- и аллоаутоотрансплантации циркулярных дефектов трахеи фасцией и стенками венозных сосудов, укрепленных изнутри танталовой сеткой, с краев дефекта **эпителизация** была хорошей, а в центральных отделах (1,5 см от края) она иногда задерживалась, и усиленная грануляция с образованием фиброзной ткани приводила к стенозу. Анализируя результаты этих опытов, мы пришли к заключению, что край протеза следует делать не очень широким (**0,6—0,7** см) для того, чтобы он быстрее покрылся регенерирующим эпителием. В наших протезах решетчатый край, который изготовлялся вручную, достигал **1—1,5** см, поэтому при создании протезов для аллопластики области бифуркации трахеи мы учли это обстоятельство (о чем будет сообщено в соответствующей главе).

Учитывая возможности бронхоскопии и медикаментозного воздействия на регенеративные процессы и эпителизацию, мы считаем, что, по-видимому, можно стимулировать или приостанавливать их.

#### **АЛЛОПЛАСТИКА ОБЛАСТИ БИФУРКАЦИИ ТРАХЕИ ПОСЛЕ ЦИРКУЛЯРНОЙ РЕЗЕКЦИИ ЕЕ В СОЧЕТАНИИ С ПРАВСТОРОННЕЙ ПНЕВМОНЭКТОМИЕЙ МОНОЛИТНЫМ ПРОТЕЗОМ ИЗ ПОЛИКАПРОЛАКТАМА**

. Накопив определенный опыт по аллопластическому замещению внутригрудного отдела трахеи, мы решили приступить к одному из наиболее сложных разделов реконструктивных операций на трахее и **бронхах** — аллопластике области бифурка-

ции трахеи в сочетании с правосторонней пневмонэктомией.

Этот вопрос в литературе освещен крайне недостаточно. Поэтому при проведении первых опытов данной серии мы столкнулись с большими трудностями.

Первая группа опытов была поставлена на 8 собаках, которым произвели резекцию области бифуркации трахеи в сочетании с правосторонней пневмонэктомией и с последующим замещением созданного обширного циркулярного дефекта дыхательных путей монолитным протезом из поликапролактама. Из цилиндрических протезов одинакового диаметра мы вручную изготавливали протезы для замещения области бифуркации трахеи. Для этого к протезной трубке большего диаметра под углом 25—30° припаивали трубку меньшего размера и диаметра, так как это ответвление предназначалось для соединения с левым главным бронхом (рис. 48). В последующем, встретив трудности при проведении бронхоскопии, мы стали изготавливать из цилиндрического протеза конусообразный, уменьшая диаметр его бронхиального конца.

Из 8 оперированных животных 7 погибли в ближайшем послеоперационном периоде. Лишь одна собака выжила, и за ней мы наблюдали в течение 545 дней после операции.

Анализ причин большинства летальных исходов в этой серии опытов указал на недостаточность методики проведения операции, в частности, процесса интубации, вентиляции легких и обезболивания.

Проследим последовательность выполнения этапов проделанных нами операций (рис. 49).

I этап — эндотрахеальная интубация, вентиляция обоими легкими. Осуществлялся доступ к трахее и выделение бифуркации.

II этап — вентиляция осуществлялась одним левым легким через оротрахеальную интубационную трубку. В пересеченный правый главный бронх вставлялась стерильная интубационная трубка чресплеврально, причем в трубке было вырезано отверстие, соответствующее устью верхнедолевого бронха. На этом этапе операции, когда для фикса-

ции трубки в правом главном бронхе требовалось 20—25 мин. (опыты №46-С и № 49-С), имели место явления перегрузки правых отделов сердца и развитие гипоксии.

III этап — вентиляция осуществлялась одним правым легким при помощи чресплеврально проведенной стерильной интубационной трубки, фиксированной кисетным швом в правом главном бронхе и подсоединенной к наркозному аппарату. На этом этапе проводилось иссечение области бифуркации трахеи вместе с 1—2 кольцами левого главного бронха и протезирование созданного дефекта. В случае, когда фиксация протеза затягивалась до двух часов (опыты № 43-С и № 47-С), к концу этого периода мы также отмечали развитие сердечно-сосудистой недостаточности и развитие гипоксии. Особенно выраженными эти явления были в опытах № 48-С и № 51-С, где в результате смещения интубационной трубки вентиляция осуществлялась только двумя долями правого легкого.

IV этап — фиксация протеза закончена. Вновь переходили на леволегочную вентиляцию и удаляли правое легкое. На этом этапе мы во всех случаях отмечали ухудшение состояния животного (прогрессирование сердечно-сосудистой недостаточности, гипоксия, которые были выражены тем сильнее, чем дольше было отключено из вентиляции левое легкое).

Таким образом, начиная со II этапа операции вплоть до удаления правого легкого, осуществлялась однолегочная вентиляция попеременно то правым, то левым легким. Это обстоятельство, на наш взгляд, обуславливало сброс неоксигенированной крови в артериальное русло, что приводило к гипоксии и в большинстве случаев к смерти.

Для иллюстрации приведем протокол одного из опытов, закончившихся неудачно.

Опыт № 43-С. Произведена циркулярная резекция области бифуркации трахеи в сочетании с правосторонней пневмонэктомией и последующим замещением дефекта протезом из поликапролактама.

Грудная полость вскрыта по V межреберью без пересечения ребер. После блокады рефлексогенных зон грудной полост-

тн 0,25% раствором новокаина для лучшего доступа к области бифуркации, трахеи перевязали и перерезали непарную вену: Правый блуждающий нерв после блокады осторожно отодвинули кнаружи. Тупо, частью **остро**, выделили **нижний** отдел трахеи и ее бифуркацию. Правый главный бронх ближе к бифуркации были пережат зажимом и пересечен по наружному краю. При проведении леволегочной вентиляции через оротрахеальную трубку в периферический отдел правого главного бронха вставлена стерильная интубационная трубка без раздувной манжетки, с отверстием на конце для **верхнедолевого** бронха. Трубка фиксирована к правому бронху шелковой лигатурой по типу кисетного шва, затем она была подсоединена к наркозному аппарату вместо оротрахеальной трубки.

С этого момента осуществлялась **праволегочная** вентиляция, левое **же** легкое из акта дыхания было выключено. Произведена резекция нижнего отдела трахеи в пределах 6 колец и левого главного бронха — 2 кольца. В культю левого главного бронха вставлен протез, который фиксировали тремя швами из монолитного капрона на атравматических иглах. Подобным же образом была произведена фиксация протеза с нижним **концом** трахеи. Затем к наркозному аппарату вновь была подключена оротрахеальная трубка вместо трубки, фиксированной к правому бронху. Животное было переведено на леволегочную вентиляцию.

Таким образом, на протяжении всего периода фиксации протеза (около двух часов) мы проводили вентиляцию одним правым легким. В момент перехода на леволегочную вентиляцию состояние животного резко ухудшилось: тахикардия достигала **180—200** в 1 мин., отмечалось резкое выбухание правого отдела сердца. Произведена повторная анестезия рефлексогенных зон грудной **полости** 0,25% раствором новокаина, однако **состояние** животного не улучшилось. Приступили к **удалению** **правого** легкого. В момент перевязки правой легочной артерии внезапно наступила брадикардия (до 20 сокращений сердца в 1 мин.), которая быстро сменилась фибрилляцией **желудочков** сердца. Начат **массаж** сердца с предварительным рассечением **сердечной** сорочки. Произведена дефибриляция **сердца** аппаратом типа **ИД-1** ВЭИ. Фибрилляция прекратилась, однако восстановить сердцебиения не удалось. **Мероприятия** по оживлению, проводимые в течение 2,5 часа, оказались **безрезультатными**. **Животное** погибло.

В приведенном случае при протезировании области **бифуркации** трахеи осуществлялась длительная вентиляция одного правого легкого, которая привела к развитию резко выраженной гипоксии, а переход в последующем на вентиляцию одним левым легким **еще** более **углубил** ее. Перевязка правой легочной **артерии** обусловила перенапряжение правого отдела сердца, **которое**, на наш взгляд, на фоне предшествующей гипоксии миокарда привело

к возникновению фибрилляции **желудочков** сердца и смерти животного.

В опытах № 46-С, № 47-С, № 48-0, № 49-С и № 51-0 смерть собак наступала **через 2—5,5** часа после наложения швов на кожу при явлениях острой сердечно-сосудистой недостаточности и резко выраженной гипоксии. Как указывалось выше, лишь в одном случае удалось получить удовлетворительный результат.

Приведем выписку из протокола этого опыта.

**Опыт № 50-С.** Произведена резекция области бифуркаций трахеи в сочетании с правосторонней пневмонэктомией и **последующей** аллопластикой созданного **дефекта** монолитным **поликапролактамовым** протезом.

**Наркоз** интратрахеальный **эфирно-кислородный** с управляемым дыханием. Последовательность осуществления основных **этапов** операции была такой же, как и в вышеприведенном наблюдении.

Послеоперационное течение гладкое. Рана зажила первичным натяжением. В течение первого месяца после операции наблюдался кашель, несмотря на **внутритрахеальное** и **внутри-**мышечное введение антибиотиков. Дыхание при этом оставалось свободным и глубоким. **Через 545** дней после операции животное было забито для исследования.

На макропрепарате мы наблюдали, что решетчатые края протеза равномерно замурованы слизистой. У краев **протеза** образовались циркулярно расположенные грануляционные валики высотой до **0,5—1** мм, которые несколько нарастали на внутреннюю поверхность аллоимплантата (**рис. 50**).

Многолетний опыт нашей лаборатории (**1953—1969** гг.) по экспериментальной разработке различных восстановительных операций на **грудном** отделе трахеи и бронхов свидетельствует о том, что наиболее трудно осуществимыми являются оперативные вмешательства на бифуркации трахеи, особенно **в** сочетании с пневмонэктомией. Это объясняется сложными **топографоанатомическими** взаимоотношениями бифуркации трахеи с сосудами корней легких, аортой, пищеводом, блуждающими нервами и сердечно-легочными **сплетениями**. Это мнение разделяют **многие** авторы.

Как было указано выше, **при** операциях на бифуркации трахеи наблюдаются **тяжелые** нарушения газообмена и гемодинамики, что связано с

трудностями обеспечения анестезии и легочной вентиляции. Однако при осуществлении резекции бифуркации трахеи в сочетании с правосторонней пневмонэктомией и последующим наложением трахеобронхиального анастомоза мы (Ф. Ф. Амиров, 1958) из 14 экспериментов летальный исход наблюдали лишь в двух случаях и то от побочных причин. Во всех случаях, подходя к корню **левого**, мы предварительно перевязывали правую легочную артерию, что предотвращало сброс **неоксигенированной** венозной крови в артериальное русло, хотя этот момент мы не объясняли с позиций **образования** шунта. Поэтому, на наш взгляд, смертельных исходов было значительно меньше, чем в вышеприведенной группе опытов и у других авторов.

Очевидно, что предварительная перевязка легочной артерии необходима в тех случаях, когда проводимая интубация здорового бронха и вентиляция остающегося легкого не препятствуют наложению трахеобронхиального анастомоза. В описанных же опытах, осуществляя обширную резекцию области бифуркации трахеи вместе с **1—2** кольцами левого главного бронха и последующим протезированием созданного дефекта, мы пытались использовать удаляемое правое легкое для создания наиболее благоприятных условий для фиксации протеза, устраняя интубационную трубку из операционного поля. В связи с этим на протяжении всей операции мы получали вентиляцию только одним легким, что не обеспечивало адекватный газообмен. Поэтому мы вынуждены были изменить последовательность этапов операции и приступить к изучению **патофизиологических** сдвигов, наступающих при отключении одного легкого из вентиляции, а также к разработке наиболее рациональных методики обезболивания, интубации и вентиляции при резекции области бифуркации трахеи в сочетании с пневмонэктомией и последующей аллопластикой созданного дефекта (Ф. Ф. Амиров, Г. Н. Гиммельфарб, 1968). Краткое изложение основных моментов обезболивания, интубации и вентиляции при данных вмешательствах будет представлено в соответствующей главе.

Последующие опыты по **реконструкции области** бифуркации трахеи мы проводили, придерживаясь разработанных нами методов интубации, вентиляции и обезболивания. Результаты этих экспериментов были значительно лучше вышеописанных.

Мы произвели еще 30 резекций трахеи в сочетании с правосторонней пневмонэктомией и последующей аллопластикой созданных дефектов монолитными протезами из поликапролактама. Для того чтобы решетчатые края протеза быстрее покрывались слизистой, мы делали их шириной **0,6—0,7** см.

Три собаки погибли в ранние сроки после операции. Одна (опыт № 57-С) — от напряженного пневмоторакса через 48 часов после операции вследствие прорезывания шва, фиксировавшего протез к левому главному бронху. Другая (опыт № 58-С) — от гипоксии и острой сердечно-сосудистой недостаточности во время операции и третья (опыт № 60-С) — через 7 дней после операции от бронхопневмонии.

Из 27 выживших животных 4 погибли в отдаленные сроки после операции. Одна собака (опыт № 69-С) — от бронхопневмонии через 33 дня после операции, другая (опыт № 75-С) — от гнойного плеврита через 15 дней после операции; две собаки (опыты № 79-С и № 83-С) погибли от эпизоотии через 90 и 96 дней **после** операции.

В двух случаях наблюдался частичный стеноз: у одной собаки (опыт № 62-С) через 369 дней после операции у верхнего края протеза **просвет** трахеи сузился до **7з** первоначального **диаметра**, что, однако, при жизни животного **значительного** нарушения дыхания не вызывало; у второй собаки (опыт № 60-С) через 270 дней после операции у бронхиального края **протеза** образовался нарост тканей, суживавший на **7з** просвет левого главного бронха. Несмотря на активные лечебные мероприятия, это привело к нарушению дренажной функции трахеобронхиального дерева и выраженной дыхательной недостаточности. Предвидя гибель животного, мы забили его через 273 дня после операции.

За: остальными 25 собаками мы наблюдали в сроки от 30 до 754 дней.

На наш взгляд, представляет интерес случай, когда животное погибло от несостоятельности швов.

Опыт № 57-С. Произведена резекция области бифуркации трахеи в сочетании с правосторонней пневмонэктомией и последующим замещением созданного дефекта монолитным протезом из поликапролактама.

Премедикация: растворы 1% солянокислого морфия. (7,0) и 0,1% — сернокислого атропина (0,5).

Вводный наркоз: 2% раствор гексенала (10,0), листенон — 20 мг. Эндотрахеальная интубация. Базисный наркоз: эфирно-кислородный с управляемым дыханием респиратором ДП-2 по полуоткрытому контуру.

Торакотомия по V межреберью без пересечения ребер. Перед выделением бифуркации трахеи внутривенно введено 0,5 мл 0,1% раствора атропина. Проведена блокада рефлексогенных зон грудной полости 0,5% раствором новокаина. После выделения бифуркации трахеи перерезан правый главный бронх и произведена его интубация через торакотомную рану. Затем через рану интубирован левый главный бронх оротрахеальной интубационной трубкой. Обе трубки подсоединены к одному наркозному аппарату. При двулегочном дыхании протез фиксирован к трахее, а при праволегочной вентиляции — к левому главному бронху. Диаметр бронхиального конца протеза оказался несколько больше диаметра бронха. Он с трудом был вставлен в просвет левого бронха и фиксирован двумя швами из монолитного капрона на атравматических иглах, которые были наложены на боковые стороны анастомоза. При леволегочной вентиляции через оротрахеальную трубку удалено правое легкое. Произведена плевризация, а после ушивания грудной стенки — отсасывание воздуха из грудной полости и тщательный туалет трахеобронхиального дерева.

Во время операции внутривенно перелито 200,0 мл протившоковой жидкости № 43 по рецепту Филатова. Введено 20 мл 40% раствора глюкозы с 30 мг витамина В<sub>1</sub> и 5 ед. инсулина. Перед экстубацией внутривенно введено 0,5 мл кордиамина, а подкожно — 2 мл масляного раствора камфары, Экстубация. Животное переведено на самостоятельное дыхание. Дыхание 28 в 1 мин., ритмичное, свободное. Пульс 120 в 1 мин., среднего наполнения.

На следующий день после операции состояние животного тяжелое, дыхание 24 в 1 мин., свободное. Пульс ПО в 1 мин. Пьет воду, от пищи отказывается. Временами грубый, лающий кашель. Внутритрахеально и внутримышечно введены антибиотики, внутривенно 20 мл 40% раствора глюкозы с витаминами, под кожу 2 мл масляного раствора камфары.

Через два дня после операции состояние животного крайне тяжелое. Дыхание поверхностное, 36 в 1 мин., пульс 180 в 1 мин., слабый, малый. Под кожей в области операционной раны определяется эмфизема. При перкуссии грудной клет-

ки — коробочный звук. На основании осмотра поставлен диагноз: закрытый пневмоторакс предположительно вследствие несостоятельности швов в области анастомоза. Произведена пункция плевральной полости. Откачали 600 мл воздуха, после чего состояние собаки несколько улучшилось. Однако в дальнейшем вновь было отмечено нарастание пневмоторакса. В течение трех часов мы два раза откачивали воздух, однако все консервативные мероприятия оказались безрезультатными. Животное погибло через 48 часов после операции от напряженного пневмоторакса.

На вскрытии обнаружено, что между бронхиальным концом протеза и задней стенкой левого бронха имеется щелевидное отверстие, которое образовалось в результате прорезывания швов и частичного выхода протеза из просвета левого главного бронха. Через это отверстие и через фиксирующую протез сетку и просачивался воздух в окружающую клетчатку средостения и в плевральные полости.

В приведенном случае бронхиальный конец протеза был несколько больше диаметра левого главного бронха. Он был с трудом вставлен в просвет бронха и фиксирован двумя швами, наложенными на боковые стороны анастомоза. В ближайшем послеоперационном периоде вследствие беспокойного поведения животного и резких дыхательных движений, кашлевых толчков швы прорезались и протез выскользнул из просвета бронха в наиболее податливом участке стенки бронха — в его мембранозной части. Это привело к просачиванию воздуха в плевральную полость, развитию напряженного пневмоторакса и смерти животного от ателектаза оставшегося левого легкого.

Для иллюстрации хороших и удовлетворительных результатов аллопластики области бифуркации трахеи в сочетании с правосторонней пневмонэктомией приводим выписки из протоков некоторых наших экспериментов.

Опыт № 64-С. Произведена аллопластика области бифуркации трахеи в сочетании с правосторонней пневмонэктомией. Премедикация: растворы 1% солянокислого морфина (7,0) и 0,1% сернокислого атропина (0,5).

Вводный наркоз: 2% раствор гексенала (10,0), листенон — 20 мг. Эндотрахеальная интубация. Базисный наркоз: эфирно-кислородный с управляемым дыханием респиратором РОН-1 по полуоткрытому контуру.

Ход операции: торакотомия по V межреберью без пересечения ребер. После блокады рефлексогенных зон грудной полости 0,5% раствором новокаина и внутривенного введения 0,5 мл 0,1% раствора атропина выделена бифуркация трахеи. Перерезаны правый главный бронх и проведена его внутриречевая интубация. При праволегочной вентиляции резецирована область бифуркации трахеи. Через оротрахеальную интубационную трубку к протез проведены два катетера, которые под контролем глаза введены в долевые бронхи левого лег-



кого. Катетеры через тройник подсоединены к наркозному аппарату.

При двулегочной вентиляции фиксировали протез к левому главному бронху и к трахее. Герметичность у места соединения протеза с трахеей достигнута наложением шва на мембранозную стенку трахеи в поперечном направлении. Проводя леволегочную вентиляцию через оротрахеальную интубационную трубку, удалили правое легкое. Область аллопластики укрыта окружающей клетчаткой средостения. Плевризация. Операционная рана послойно ушита наглухо. Произведено отсасывание воздуха из плевральной полости и тщательный туалет трахеобронхиального дерева.

Во время операции внутривенно введено 200 мл крови, взятой у этого же животного за 4 дня до операции, 40 мл 40% раствора глюкозы с 30 мг витамина В<sub>1</sub> и 5 ед. инсулина. Перед экстубацией внутривенно был введен 1 мл кордиамина, а подкожно 2 мл масляного раствора камфары. Экстубация. Через 30 мин. после наложения швов на кожу дыхание животного свободное, пульс хорошего наполнения.

Послеоперационное течение гладкое. Рана на грудной клетке зажила первичным натяжением. В течение 12 дней после операции животному ежедневно вводили внутритрахеально 500 тыс. ЕД стрептомицина и 10 мг кристаллического трипсина, растворенного в фосфатном буфере (рН-7,5). Кроме того, внутримышечно вводили по 500 тыс. ЕД пенициллина и 250 тыс. ЕД стрептомицина.

В течение двух месяцев после операции у животного отмечался кашель, причем в первые две недели с выделением 30—40 мл мокроты. В последующие дни кашель появлялся только при чрезмерной физической нагрузке (бег). На 270-й день после операции животному была произведена прижизненная бронхография йодолиполом. На бронхограмме контуры дыхательных путей на участке аллопластики ровные, сужения не отмечалось. Через 273 дня после операции животное было забито.

На макропрепарате мы наблюдали, что края протеза, укрепленные танталовой проволокой, замурованы в слизистую трахеи, местами она просвечивает через нее. Сужения дыхательных путей на участке протезирования не отмечалось.

**Опыт № 52-С.** Произведена аллопластика области бифуркации трахеи в сочетании с правосторонней пневмонэктомией.

Премедикация, вводный и основной наркоз, ход операции, а также основные моменты интубации и вентиляции были такими же, как и в вышеописанном опыте.

Послеоперационное течение гладкое, операционная рана зажила первичным натяжением. В течение первых 10 дней после операции внутритрахеально животному вводили по 500 тыс. ЕД стрептомицина и 10 мг кристаллического трипсина, растворенного в фосфатном буфере (рН-7,5). На протяжении всего периода наблюдения дыхание животного было свободным. Через 274 дня после операции собака была забита.

На макропрепарате (рис. 51) мы наблюдали, что края протеза, укрепленные танталовой проволокой, погружены в сли-

зистую трахеи. Лишь местами танталовая решетка просвечивает через нее. Сужения просвета дыхательных путей на участке аллопластики не отмечалось.

**Опыт № 59-С.** Произведена резекция области бифуркации трахеи в сочетании с правосторонней пневмонэктомией и последующим замещением созданного дефекта монолитным протезом из поликапролактама.

**Премедикация.** вводный и основной наркоз, а также основные моменты интубации, вентиляции и оперативного вмешательства были такими же, как и в вышеописанных наблюдениях.

Послеоперационное течение гладкое. Операционная рана зажила первичным натяжением. В течение 10 дней проводили активное противовоспалительное лечение антибиотиками и кристаллическим трипсином, растворенным в фосфатном буфере, которые вводили внутритрахеально. В последующем через каждые 3 месяца повторяли такие курсы противовоспалительной терапии. Животное находилось под наблюдением в течение 550 дней, и все это время дыхание было свободным.

На рентгенограмме, произведенной через 550 дней после операции, хорошо видно (рис. 52), что контуры трахеи и левого главного бронха ровные, сужения просвета дыхательных путей не наблюдается. Через 550 дней после операции собака была забита. На макропрепарате (рис. 53) видно, что протез хорошо фиксирован, слизистая проросла решеткой на края протеза. Нижние решетки в области главного бронха покрыты тонким слоем слизистой оболочки и просвечивают через нее.

Анализ результатов вышеприведенных опытов показывает, что производить аллопластику бифуркации трахеи в сочетании с правосторонней пневмонэктомией довольно трудно. Поэтому результаты, полученные нами в последней серии опытов, мы можем считать удовлетворительными, хотя и здесь имели место осложнения, особенно в ближайшем послеоперационном периоде.

При данном вмешательстве особое значение следует придавать подготовке и проведению всех этапов обезболивания и вентиляции. Ввиду тяжести ближайший послеоперационный период требует особых методов ведения. Известно, что даже при неосложненном послеоперационном течении отрицательное влияние на дыхание оказывают факторы, связанные с операционной травмой, — боль, ограничение двигательных движений грудной клетки в связи с болевыми ощущениями, накопление слизи в трахеобронхиальном дереве, уменьшение дыхательной поверхности после пневмонэктомии, а

К ВОПРОСУ  
ОБЕЗБОЛИВАНИЯ  
И ВЕНТИЛЯЦИИ  
ПРИ АЛЛОПЛАСТИКЕ  
БИФУРКАЦИИ ТРАХЕИ  
В СОЧЕТАНИИ  
С ПРАВСТОРОННЕЙ  
ПНЕВМОНЭКТОМИЕЙ

также факторы, связанные с ингаляционным наркотиком (неадекватная вентиляция, возможная закупорка мелких бронхов в связи с недостаточным отсасыванием слизи, расстройства, возникающие при переходе от управляемого дыхания на самостоятельное).

Учитывая это, мы в каждом опыте перед экстубацией производили тщательный туалет трахеобронхиального дерева. В 11 опытах с наиболее тяжелым течением ближайшего послеоперационного периода мы проводили длительную (4—6 часов) аппаратную вентиляцию легких с подачей небольших концентраций закиси азота с кислородом, то есть проводили **анальгетическое** обезболивание по Б. В. Петровскому и С. Н. Ефуни (1964). После прекращения вентиляции быстро восстанавливалось адекватное спонтанное дыхание.

Особое значение мы придавали комплексу **противовоспалительных** мероприятий (комбинация интратрахеального введения антибиотиков с буферным раствором кристаллического трипсина). В **результате** сочетания антибиотиков с ферментами удалось свести до минимума такое **грозное** послеоперационное осложнение, как пневмония — частый спутник операций на трахее и бронхах.

Применяя протезы с шириной решетчатого края, вставляемого в просвет трахеи и бронха, равной **0,6—0,7** см, мы получили относительно лучшие результаты по сравнению с операциями с замещением внутригрудного отдела трахеи. Однако в двух случаях мы все же наблюдали частичный стеноз дыхательных путей на участке аллопластики, который (опыт № 60-С) привел к нарушению дренажной функции трахеобронхиального дерева и значительному нарушению внешнего дыхания.

На первом этапе **разработки** методов аллопластики бифуркации трахеи с правосторонней **пневмонэктомией**, несмотря на технически правильное ведение операции, животные погибали как во время операции, так и в ближайшем послеоперационном периоде.

Как показали наши дальнейшие исследования, это зависело от недостатков обезболивания и обеспечения легочной вентиляции, в результате чего в организме животного наступали тяжелейшие нарушения газообмена и гемодинамики во всем организме и в особенности в малом круге кровообращения.

Операции на трахее и бронхах требуют специфических способов легочной вентиляции в связи с постоянно меняющимся объемом вентилируемой легочной ткани, герметичностью дыхательной системы. Анализируя данные газообмена и деятельности сердечно-сосудистой системы, мы **пришли** к выводу, что при длительной односторонней вентиляции наступает гипоксия с явлениями дыхательного ацидоза. Правые отделы сердца **подвергаются** значительным перегрузкам. **Перенапряжение** правого сердца тем больше выражено, чем меньше объем вентилируемой легочной ткани и больше давление на вдохе.

Путем сравнения **оксигемометрических** данных крови легочных вен вентилируемого легкого и периферической крови, а также других данных **газообмена** удалось установить, что основные нарушения в газообмене происходят в результате **поступления** неоксигенированной крови из вентилируемого легкого в артериальное русло (Ф. Ф. Амиров, Г. Н. Гиммельфарб, 1968).

Попеременная вентиляция легких в острых опытах показала, что гипоксия с дыхательным ацидозом более выражена при переходе на леволегочную вентиляцию после длительной **праволегочной**. Даже непродолжительная **праволегочная вентиляция** устраняет эти нарушения. Поэтому в последующих экспериментах мы старались максимально длительное время провентилировать оба легких. Лучше всего разработаны способы эндобронхиальной интубации различными одноканальными и двухканальными трубками при вмешательствах на главных бронхах. Применяя описанные в литературе способы **внутрираневого** интубации бронхов при резекции и аллопластике бифуркации трахеи, мы убедились в целом ряде их недостатков. В острых опытах были разработаны наиболее рациональные методы интубации.

Так, в целях улучшения **внутрираневого** интубации правого главного бронха мы применили фторопластовый удлинитель, предложенный Г. Н. Гиммельфарбом (рис. 54). В результате нам удалось **полноценнее** провентилировать все доли правого легкого, обеспечивая высокое насыщение крови кислородом (98-99%).

Два способа интубации левого главного бронха через протез (трубка с дискообразной манжеткой и два катетера) в наибольшей степени удовлетворили нас (рис. 55). Они позволяли проводить основные этапы аллопластики бифуркации трахеи при полноценной **двулегочной** вентиляции, что обеспечивало стабильную гемодинамику и адекватный газообмен.

Применяя ручное и аппаратное управление дыханием, мы убедились в преимуществах последнего, хотя вентиляция легких должна быть налажена таким образом, чтобы в любой момент можно было бы перейти на ручное управление дыханием. При прочих равных условиях объемные респираторы обеспечивают более контролируемую вентиляцию легких (Ф. Ф. Амиров, Г. Н. Гиммельфарб, 1968).

Мы провели сравнительную характеристику нескольких современных способов обезболивания **при операциях** на трахее и бронхах (табл.). Для

премедикации во всех случаях, когда не применяли умеренной нейроплегии, **использовали** морфий (5 мг на 1 кг) и атропин (0,3—0,8 мл 0,1% раствора), которые вводили подкожно за 45 мин. до операции. Так как вмешательства на трахеобронхиальном дереве вызывают раздражение слизистой, то задачей премедикации прежде всего является подавление ее секреции.

Результаты сравнительной характеристики нескольких современных видов обезболивания

Вид наркоза	Выжившие животные	Погибшие животные
Поверхностный эфирно-кислородный (первый уровень хирургической стадии по ЭЭГ)	10	—
Поверхностный эфирно-кислородный с углублением	6	2
Поверхностный эфирно-кислородный в условиях умеренной нейроплегии	6	1
Поверхностный хлороформный в потоке закиси азота с кислородом	5	—
Итого:	27	3

Вышеуказанные дозы атропина, несмотря на раздражающее действие эфира, в достаточной степени угнетают деятельность **желез** слизистой трахеи и бронхов и слюнных желез. Поэтому мы не наблюдали обильного слизеотделения и саливации.

Вводный наркоз осуществляли внутривенным введением 1—2% раствора тиопентала натрия или **гексенала**. Перед интубацией /вводили 20—30 мг деполаризующих релаксантов (листенон, **миорелаксин**). Чаще этой дозы оказывалось вполне достаточно для исключения самостоятельного дыхания на протяжении всего вмешательства.

Наш опыт **показал**, что достаточного обезболивания при вмешательствах на дыхательных путях

трудного отдела **можно** достичь при **комбинированном** поверхностном (I уровень хирургической стадии) эфирно-кислородном или хлороформном наркозе в потоке закиси азота с кислородом в условиях полноценной вентиляции легких. Для снятия рефлекторных реакций сердечно-сосудистой системы при **выделении** главных бронхов, бифуркации, при их перевязке необходимо вводить внутривенно **промедол** и атропин. Применение атропина для премедикации, а также повторное внутривенное его введение во время операции снимают раздражающее действие эфира на слизистую трахеобронхиального дерева. Однако такой же наркоз, но в условиях длительной однолегочной вентиляции не предупреждает нарушений гемодинамики и газообмена.

Для иллюстрации приводим протокол опыта, когда на протяжении всей операции проводился поверхностный эфирно-кислородный наркоз.

**Опыт № 61-С.** Вес собаки 16 кг. Премедикация: 1% раствор солянокислого морфия (3,0), 0,1% раствор сернокислого атропина (0,5).

Вводный наркоз: 2% раствор гексенала (10,0), 20 мг листенона.

Эндотрахеальная интубация: базисный **наркоз — эфирно-кислородный** с автоматическим управляемым дыханием респиратором ДП-2 по полуоткрытому контуру.

Операция: плевральная полость вскрыта по V межреберью. После выделения бифуркации трахеи перерезан правый главный бронх. Проведена его внутрианевральная интубация стерильной интубационной трубкой без манжетки. **При** праволегочной **вентиляции** резецирован нижний отдел трахеи (6 трахеальных колец) и левый главный бронх (2 кольца). В левый главный бронх **введена** стерильная интубационная трубка с узкой дискообразной манжеткой. Обе трубки подсоединены к одному наркозному аппарату. При двулегочном дыхании протез фиксирован к трахее (насыщение крови  $O_2$  94%), а при праволегочном — к левому бронху (насыщение  $O_2$  76, 81%). Удалено правое **легкое**. Тщательная плевризация. После ушивания грудной клетки произведено отсасывание воздуха из плевральной полости и тщательный туалет трахеобронхиального дерева.

Во время операции внутривенно перелито 200,0 противошоковой жидкости № 43 по рецепту Филатова. Введено 20 мл 40% раствора глюкозы с 30 мг витамина  $B_1$  и 5 ед. инсулина. Перед экстабацией внутривенно введено 0,5 мл кордиамина и подкожно 2 мл 20% масляного раствора камфары. Релаксанты повторно не вводились.

В приведенном случае наиболее низкое насыщение артериальной крови кислородом наблюдалось при однолегочной вентиляции правым легким. Однако в дальнейшем при подключении в вентиляцию левого легкого насыщение крови кислородом вновь улучшилось (93%). После удаления правого легкого  $HbO_2$  — 92% животное выжило и наблюдалось в течение 187 дней после операции.

Анализ наших исследований показал, что углублять наркоз (до II уровня хирургической стадии) перед травматичными моментами при однолегочной вентиляции с отключением из вентиляции другого легкого нецелесообразно, так как это не только не предупреждает расстройств сердечно-сосудистой деятельности, но и приводит к нарушениям газообмена.

Приводим протокол опыта № 58, где был применен углубленный наркоз.

**Опыт № 58-С.** Вес собаки 18 кг. Премедикация: морфин, атропин; вводный наркоз — тиопентал натрия, для эндотрахеальной интубации — 30 мг листенона. Базисный наркоз: эфирно-кислородный с управляемым дыханием респиратором ДП-2.

В момент выделения бифуркации произведено углубление наркоза, которое длилось 10 мин. После перерезки правого главного бронха в него через рану введена интубационная трубка, а в верхнедолевой бронх — катетер. Трубка и катетер присоединены к одному наркозному аппарату (насыщение  $O_2$  — 79%) (рис. 56).

При праволегочном дыхании в момент мобилизации левого бронха произведено углубление наркоза (7 мин., насыщение  $O_2$  70%). Далее, после перерезки левого главного бронха, осуществлена его внутрианевральная интубация. При двулегочном дыхании, в момент подшивания протеза к трахее, наркоз вновь углубили (8 мин. насыщение  $O_2$  93%). К левому бронху протез подшит при праволегочной вентиляции. Удалено правое легкое, леволегочное дыхание — углубление наркоза ( $HbO_2$  70%).

Плевризация: во время операции перелито внутривенно 250 противошоковой жидкости № 43, внутривенно введено 30 мл 40% глюкозы с 50 мг витамина  $B_1$  и 6 ед. инсулина. При наложении швов на кожу внутривенно введен 1 мл кордиамина и подкожно 2 мл 20% масляного раствора камфары. Релаксанты повторно не вводились. Через 5 часов после операции собака погибла при явлениях гипоксии и сердечно-сосудистой недостаточности.

Таким образом, углубление наркоза при однолегочной вентиляции в данном случае привело к

выраженному нарушению газообмена и гибели животного в раннем послеоперационном периоде.

Нецелесообразно также в этих целях применять даже умеренную нейроплегию, поскольку последняя при часто наблюдающихся во время проведения таких операций периодах гипоксии и гиперкапнии приводит к длительному угнетению дыхания и кашлевого рефлекса в ближайшем послеоперационном периоде.

Так, в опыте № 60-С, где мы применили поверхностный эфирно-кислородный наркоз в условиях умеренной нейроплегии (для премедикации в этом опыте мы использовали 0,6 мг/кг аминазина, 0,6 мг/кг димедрола и 0,4 мг/кг промедола) в ближайшем послеоперационном периоде длительное время (5 часов) не восстанавливалось адекватное дыхание и кашлевой рефлекс. В результате ослабления последнего произошло скопление слизи в дистальных отделах трахеобронхиального дерева. Несмотря на внутритрахеальное введение буферного раствора кристаллического трипсина со стрептомицином и отсасывание слизи из трахеобронхиального дерева, животное погибло от бронхопневмонии на 7-й день после операции.

Дальнейшие исследования по разработке методов анестезии при операциях на трахее и бронхах должны быть направлены на поиски новых компонентов общего обезболивания (для премедикации, вводного наркоза, базисного анестетика). Дальнейшему успеху в обеспечении легочной вентиляции при реконструктивных операциях на трахее и бронхах будет способствовать изучение с помощью современных методов газового анализа, контрастной ангиографии легкого с применением рентгенокинографии, электрокимографии легких сдвигов в легочном кровообращении. Особое значение мы придаем изучению морфологических изменений в легких при денервации бифуркации трахеи, главных бронхов.

Разработанная нами (Ф. Ф. Амиров, Г. Н. Гимельфарб, А. А. Симонов) методика обезболивания позволила обеспечить полноценную анестезию, адекватный газообмен на **всех** этапах операции алло-

пластики бифуркации трахеи. Это дало возможность в последующих сериях опытов добиться лучших результатов. Наш скромный опыт свидетельствует о **том**, что успех восстановительных операций на трахее и бронхах, особенно на бифуркации трахеи, во многом зависит от разработки методов обезболивания, легочной вентиляции и методов интубации.

## КОМБИНИРОВАННАЯ АУТО-АЛЛОПЛАСТИКА ЦИРКУЛЯРНЫХ ДЕФЕКТОВ ТРАХЕИ И БРОНХОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОТЕКТОРОВ

Комбинированная ауто-аллопластика обширных циркулярных дефектов трахеи наряду с хорошими результатами в ряде случаев приводит к развитию стенозов в области замещенного участка трахеи вследствие чрезмерного развития грануляционной ткани, которая, прорастая через сетчатую основу протеза, суживает просвет дыхательных путей (Ф. Ф. Амиров, 1956—1957; Greenberg, 1958—1960; Greenberg, Willms, 1962; Beall с соавт., 1963; Н. С. Королева, 1963—1966; М. Ю. Атаманюк и Д. Г. Мелроуз, 1966—1967, и др.). Кроме того, большинство авторов, применявших сетчатые протезы, отмечали, что в области вновь образованных стенок трахеи «а участке протезирования вследствие аутоинфекции дыхательных путей развивается хронический воспалительный процесс, несмотря на профилактическое применение противовоспалительной терапии.

С целью ограничения роста соединительной ткани через сетчатую стенку протеза в просвет трахеи, а также для предохранения внутренней поверхности вновь образованной стенки трахеи от аутоинфекции дыхательных путей многие отечественные и зарубежные ученые применяли протекторы. То есть в просвет трахеи в область замещенного участка вставлялась временная монолитная протезная трубка (Bucher и др., 1950; Swift, 1952; А. И. Гошкина, 1958; Ф. Ф. Амиров, 1958—1960; В. Д. Токманцев, 1957; М. Ю. Атаманюк и Д. Г. Мелроуз, 1966—1967). В качестве протектора мы использовали полиэтиленовые трубки с наружным диамет-

ром от 10 до 20 мм и толщиной стенки 1 мм (рис. 57). Однако фиксация временных протезных трубок — очень трудная задача.

В связи с этим нами (Ю. А. Фурманов) была разработана оригинальная методика фиксации протектора в просвете дыхательных путей П-образными швами из разнородного шовного материала (капрон—кетгут), сущность которой заключается в том, что с каждой стороны протектора выводится по две нити: одна кетгутовая, другая капроновая. Концы их проводятся через стенку трахеи и связываются между собой на наружной ее поверхности. В адвентиции трахеи оставляется узел из разнородных нитей. После рассасывания кетгута узел распадается, однако капроновые нити прочно удерживают протектор, так как они были замурованы в толще регенерировавших тканей перитрахеальной клетчатки. Лишь при энергичном потягивании протектора при его извлечении из трахеи нити протергиваются через толщу тканей и трахеальной стенки и удаляются вместе с протектором (рис. 58).

В эксперименте на собаках мы применили три типа сетчатых протезов. В первых восьми опытах мы воспользовались для изготовления аллоимплантатов капроновой сетчатой тканью (арт. 21920). Предварительные испытания этого материала показали, что он быстро замуровывается в толще соединительной ткани. Однако первые операции на трахее привели к образованию стеноза после удаления протектора — мягкая сетка не могла поддерживать просвет органа в прежнем состоянии в силу недостаточной ригидности. Применение двуслойной капроновой сетки также в большинстве случаев давало неудовлетворительные результаты, так как, с одной стороны, протезы получались недостаточно ригидными, что приводило к спадению вновь образованных стенок трахеи после удаления протектора, с другой стороны — двойная сетка очень медленно прорастала окружающей соединительной тканью.

Для иллюстрации приводим протокол одного из наших опытов.

Опыт № 33-Ф. Аллоимплантатом из капроновой сетки был замещен циркулярный дефект в грудном отделе трахеи на протяжении четырех трахеальных колец.

Состояние животного в ближайшие дни после операции было вполне удовлетворительным. Через 4,5 месяца после операции протектор был удален. Бронхоскопия и сухо-контрастная рентгенография не выявили нарушений вживления протеза. Однако к концу второго месяца после удаления протектора у собаки развился тяжелый стеноз. Животное погибло от асфиксии на 200-й день после операции.

На макропрепарате мы наблюдали, что просвет трахеи в области протезирования на две трети его диаметра закрыт отслоившимся участком сетки, не проросшей вновь образованными тканями. Микроскопически строение прилежащих к зоне имплантации концов трахеи не отличается от более отдаленных участков. Лишь местами в толще соединительной ткани слизистой оболочки обнаруживаются рассеянные очаги инфильтрации, состоящие из лимфоцитов. На участках, прилежащих к имплантату, инфильтрация нарастает и распространяется на все слои стенки, включая эпителий. На поверхности вновь образованной ткани, покрывающей аллоимплантат со стороны просвета трахеи, эпителий обнаруживается в виде отдельных групп кубической формы клеток. В подлежащих слоях ткани вокруг волокон капрона наблюдается более выраженная инфильтрация. Здесь содержится большое количество гигантских клеток инородного тела. Часть внутреннего слоя капроновой сетки не проросла вновь образованной соединительной тканью и в виде складки выпячивается в просвет трахеи. Такая деформация протеза привела к резкому нарушению внешнего дыхания.

Применение двухслойной капроновой сетки в данном случае не привело к желаемым результатам. Она не обеспечила достаточной ригидности, а внутренний ее слой не пророс вновь образованными тканями и сместился, закрывая просвет трахеи.

Анализируя результаты экспериментов с использованием протезов из капроновой сетки, мы убедились, что она ввиду малой ригидности не отвечает требованиям протезирования обширных дефектов дыхательных путей. В связи с этим в последующих экспериментах аллопластику циркулярных дефектов трахеи мы осуществляли сетчатыми протезами из капронового сита — упругой ткани, сплетенной из монолитного капронового моноволокна (№ 10), а также протезами из лавсанового моноволокна толщиной 0,4 мм (рис. 59). Такие протезы очень упруги, сохраняют приданную им

форму, а волокно не изменяет своих качеств при имплантации в организм.

Всего с использованием сетчатых имплантатов было проведено 38 операций аллопластики циркулярных дефектов трахеи и бронхов. Размер резецированных участков в шейном отделе доходил до 10 хрящевых колец с соответствующим удалением части задней стенки, в грудном отделе — до 7 хрящевых колец, в стенке левого главного бронха — до двух колец, в области бифуркации замещению подвергалось до 5 хрящей грудного отдела и по одному хрящу стенки главных бронхов.

Срок пребывания протектора в просвете дыхательных путей колебался от 2 до 5 месяцев. Наилучшие результаты были получены в экспериментах, где протектор извлекался через 4 месяца после операции.

Процессы вживления упругих сетчатых имплантатов состояли в их равномерном прорастивании на всем протяжении за счет регенерации окружающих тканей. Внутренняя поверхность вновь образованной стенки была гладкая, так как повторяла форму наружной поверхности протектора, который ограничивал разрастание грануляций в сторону просвета дыхательных путей. Ткани, исходящие из концов трахеи, быстро прорастали места анастомозов их с аллоимплантатом и прочно закрепляли протез.

Результаты морфологических исследований показали, что регенерация дыхательных путей после аллопластики их сеткой из моноволокна приближается к нормальному типу. Полностью проросший тканями протез становится каркасом для вновь образованной стенки. В слоях последней отмечается плотная соединительная ткань, доходящая по мере созревания до полного фиброза. Ближе к просвету органа и подэпителиально при длительных сроках наблюдения (до 2 лет) мы обнаруживали нежнэволокнистую ткань с ориентацией волокон по длиннику трахеи. Участки регенерировавшего эпителия имели форму мерцательного, а в ряде случаев по виду мало чем отличались от дыхательного эпителия неповрежденных участков.

В качестве иллюстрации приведем протоколы некоторых из наших опытов.

Опыт № 31-Ф. Дефект в шейном отделе трахеи размером в два хрящевых кольца и часть задней стенки той же протяженности замещены циркулярным протезом из сита на полиэтиленовом протекторе. Послеоперационное течение гладкое. Нарушения дыхания у животного не наблюдалось. Через пять месяцев после операции из просвета трахеи удален протектор, и новая стенка органа начала функционировать самостоятельно.

При сухо-контрастной рентгенографии места аллопластики через 5 месяцев после операции обнаружилось, что контуры стенок трахеи в области замещенного участка ровные, сужения ее просвета не наблюдалось. Бронхоскопические исследования подтвердили полноценное прорастание имплантата растающими в него тканями. На макропрепарате (рис. 60) было обнаружено, что имплантат полностью пророс на всем протяжении. По внешнему виду и цвету покрывающих его тканей не отличим от прилежащих отрезков трахеи.

Микроскопическое изучение неповрежденных участков трахеальной стенки на границе с имплантатом, а также на некотором удалении от него показало, что все слои их имеют обычное строение. Вновь образованная соединительная ткань, заключающая в себе волокна имплантата, на всем протяжении покрыта многоядным мерцательным эпителием. Последний ничем не отличался от эпителия на неповрежденных участках и лишь в некоторых местах был тоньше. Зона соединительной ткани, находящаяся непосредственно под эпителием, состояла из нежных продольно ориентированных коллагеновых волокон. В более глубоких слоях волокна становились грубыми, здесь наблюдалось меньше сосудов и клеток соединительной ткани. Местами отмечались небольшие очажки круглоклеточной инфильтрации. В местах непосредственного прилегания соединительнотканых волокон к нитям сита определялось незначительное количество гигантских клеток.

Опыт № 34-Ф. Собаке произведена аллопластика дефекта на протяжении 4 хрящевых колец в грудном отделе трахеи двуслойным аллоимплантатом из капронового сита.

Состояние животного после операции быстро нормализовалось. Собака хорошо ела, была подвижной, кашля и рвоты не было. Дыхание было свободным, глубоким. Удаление протектора через 4 месяца после операции прошло без осложнений. Бронхоскопия через полгода после удаления протектора показала, что протез скрыт проросшими в его поры тканями, поверхность их внешне не отличается от прилежащих участков трахеальной стенки, просвет трахеи в области замещенного участка не сужен.

Через 556 дней после операции животное было забито. На макропрепарате (рис. 61) мы наблюдали, что просвет трахеи на участке аллоимплантата свободен, сужения его не было. Слизистая оболочка восстановилась на всем протяжении, но на отдельных участках поверхность ее неровная.

Микроскопически на поверхности прилежащих отрезков трахеи отмечаются участки многоядного кубического эпителия. В месте бывшего дефекта слой грануляций тоньше, содержит значительное количество коллагеновых волокон, среди которых обнаруживаются места расположения сеток (в виде отверстия). В прилежащих хрящевых пластинках имеются дистрофические изменения, а по периферии — размножение хрящевых клеток.

Таким образом, в данном эксперименте со сроком наблюдения 556 дней удалось сформировать искусственную трахею из сетчатого протеза, стенки которого проросли вновь образованной соединительной тканью. Со стороны просвета она была покрыта эпителием.

Опыт № 43-Ф. Животному произведена операция протезирования дефекта в грудном отделе трахеи на протяжении 7 трахеальных колец. Послеоперационный период протекал без осложнений. Протектор удален через 4 месяца после операции. При бронхоскопии обнаружено, что поверхность аллоимплантата ярко-красная, переход стенок трахеи в протез происходит гладко. Рентгенография через 9 месяцев после операции (рис. 62) подтвердила полную проходимость протеза и отсутствие сужения на участке аллопластики.

Собака была забита через 553 дня после операции. На макропрепарате обнаружено полное прорастание сетчатого имплантата окружающими тканями. Последние гладким слоем выстилают его поверхность, которая без видимой границы переходит в прилежащие неповрежденные участки органа.

Гистологическое изучение участков неповрежденной трахеальной стенки вблизи имплантата показало, что эпителий здесь атипичен, так как имеет характер многослойного плоского. В подэпителиальной соединительной ткани располагались очаги круглоклеточной инфильтрации, здесь же определяется большое количество тонкостенных кровеносных сосудов, переполненных кровью. Хрящ и железы не обнаруживаются в видимых изменениях. Эпителий, покрывавший соединительную ткань над имплантатом, также имел характер многослойного плоского. Под ним определялась очень узкая прослойка мало дифференцированной соединительной ткани, более глубокие слои ее инфильтрированы лимфоцитами, причем инфильтрация уменьшалась по направлению к центру имплантата. Более глубокие слои новообразованной соединительной ткани фибротизированы.

Диализ результатов опытов по протезированию циркулярных дефектов трахеи показывает, что упругость и эластичность стенки протезов из монолитных волокон («сито»), а также значительная величина их ячеек не только способствуют их пол-



**Иоценному** прорастанию грануляционной тканью, но и в дальнейшем предохраняют новообразованную стенку дыхательных путей от сужения. Применение протекторов, удаляемых после прорастания протезов и эпителизации их внутренней поверхности, надежно защищает участок аллопластики от сужения.

Данные литературы свидетельствуют о том, что любые дефекты в пределах главных бронхов можно ликвидировать, производя их резекцию с последующим наложением анастомозов конец в конец или конец в бок (Б. В. Петровский, М. И. Перельман и А. П. Кузьмичев, 1966; О. М. Авилова, 1964—1967). Проводя эксперименты по аллопластике главных бронхов, мы рассматривали их как этап протезирования бифуркации трахеи. Всего мы поставили 10 опытов на собаках со сроками наблюдения от 9 до 204 дней. В пяти случаях был применен протез из капроновой сетки, в пяти — из капронового моноволокна («сито») с протекторами.

Из 10 животных погибли 5, трем из которых был применен лоскут сальника на ножке, проведенный через диафрагму в грудную полость для окутывания вшитого протеза. Одна собака (опыт № 39-Ф) погибла на девятые сутки от перфорации стенки желудка и перитонита вследствие ущемления передней стенки желудка в отверстие, сделанном на диафрагме для проведения сальника в грудную полость. Две собаки (опыты № 40-Ф и № 42-Ф) погибли от непроходимости кишечника вследствие ущемления в одном случае петли тонкой кишки в отверстии на диафрагме через 38 дней после операции, в другом — ущемления пилорического отдела желудка через 14 дней после операции. В опыте № 46-Ф смерть наступила через 1,5 месяца после операции от передозировки гексенала при подготовке животного к извлечению протектора. В опыте № 36-Ф собака погибла на 45-й день от эпизоотии. Во всех этих случаях на вскрытии мы отмечали, что протез находился на месте в хорошем состоянии. У 2 из 5 выживших собак мы наблюдали смещение протектора. На наш взгляд, разбор этих опытов представляет интерес.

**Опыт № 44-Ф.** Произведена аллопластика левого главного бронха после циркулярной резекции его на протяжении одного хрящевого кольца. Послеоперационное течение гладкое, операционная рана зажила первичным натяжением. Через 1,5 месяца после операции состояние собаки внезапно резко ухудшилось — появилась резкая одышка, стридорозное дыхание. Срочной бронхоскопией было установлено, что протектор вышел в просвет трахеи, повернулся в поперечном направлении и прикрыл устья обоих бронхов.

Протектор был извлечен, а в левый бронх ввели йодолипол и произвели рентгенографию. Сужения просвета бронха на снимке не обнаружено. Состояние животного после удаления протектора было вполне удовлетворительным, дыхание свободным.

Через 3,5 месяца после операции животное было забито. На макропрепарате вновь образованный участок левого главного бронха представлялся гладким слоем ткани, проросшей через ячейки протеза. Отмечается крайне незначительное сужение просвета бронха (до  $\frac{1}{8}$  его первоначального диаметра). Гистологические исследования показали, что новообразованная ткань в области замещенного участка покрыта на всем протяжении многоядным мерцательным эпителием. В толще ткани отмечается незначительная лимфоцитарная инфильтрация. Край протеза из капронового сита подпирает ближайший к месту бывшего дефекта хрящ, который соответственно изменил свое расположение и находится под углом  $45^\circ$  к оси бронха. Над хрящевой глыбкой образовалось скопление мало дифференцированной ткани. Покрывающий ее эпителий вначале истончается и постепенно исчезает. В связи с этим образовавшаяся складка сетчатого каркаса протеза на вершине своей не эпителизировалась.

**Опыт № 53-Ф.** Произведена аллопластика циркулярного дефекта в стенке левого главного бронха на протяжении двух хрящевых колец. Послеоперационное течение гладкое, дыхание не нарушалось. Через три месяца после операции произведена бронхоскопия, установившая отсутствие протектора в устье левого главного бронха. В зияющем просвете было обнаружено умеренное количество легко удаляемой слизи.

Через 182 дня после операции собака была забита. На макропрепарате обнаружено незначительное рубцовое сужение просвета левого главного бронха (не более  $\frac{1}{4}$  его первоначального диаметра). Аллоимплантат пророс окружающими тканями на всем протяжении. Непроросшим остался лишь край протеза у верхнего анастомоза (где имело место частичное сужение просвета). Легкие воздушны, без признаков воспалительных изменений. Микроскопически обнаружено, что эпителизации поверхности, обращенной в просвет органа, не произошло. На наш взгляд, это было связано с ранним отхождением протектора и развитием хронического воспалительного процесса на участке протезирования.

Смещение протектора в вышеприведенных случаях произошло вследствие резких движений жи-

## АЛЛОПЛАСТИКА БИФУРКАЦИИ ТРАХЕИ КОМБИНИРОВАННЫМ СЕТЧАТЫМ ПРОТЕЗОМ С ПРОТЕКТОРОМ

вотного и пульсации ствола аорты, располагающегося в непосредственной близости от замещенного участка левого главного бронха, а также, видимо, из-за технической погрешности, допущенной нами при фиксации протектора.

В остальных трех **наблюдениях протектор** находился на месте до его извлечения (4 месяца). К этому времени сетчатый имплантат полноценно прорастал окружающей соединительной тканью средостения и **внутренняя** поверхность его покрывалась эпителием на значительном протяжении.

Для иллюстрации приводим протокол **одного** из опытов, завершившихся успешно.

Опыт № **46-Ф**. Произведена аллопластика циркулярного дефекта левого главного бронха на протяжении двух хрящевых колец. Послеоперационное течение гладкое, нарушения дыхания не наблюдалось. **Протектор** извлечен через 4 месяца после операции.

Бронхоскопия после удаления протектора показала, что протез пророс на всем протяжении, сужения просвета бронха не отмечалось. Через 204 дня после операции собака была забита. На макропрепарате мы наблюдали, что просвет левого главного бронха свободен (рис. 63), сужения его не отмечалось. Сетчатый протез полностью пророс тканями, структура его не выявлялась.

Микроскопически — аллоимплантат проросен фиброзной тканью с признаками созревания. На поверхности, обращенной в сторону просвета бронха, обнаруживается узкий слой грануляционной ткани, покрытой многоядным кубическим эпителием. Эпителизация развивалась под протектором.

На основании экспериментов, проведенных на трахее и бронхах, нам удалось накопить значительный опыт производства аллопластических операций, улучшить технику их проведения и **окончательно** утвердиться в мысли, что ригидной **основой вновь** образуемого участка трахеи должно быть сито из моноволокна. Все эти обстоятельства обусловили возможность перехода к более сложным экспериментам — аллопластике бифуркации трахеи.

Обнадеживающие результаты вышеприведенных экспериментов побудили нас к созданию протеза бифуркации трахеи. В доступной нам литературе мы не встречали работ, посвященных протезированию области бифуркации **трахеи** с сохранением обоих легких.

Мы отказались от применения протеза, повторяющего форму бифуркации трахеи. Фигурным был лишь **протектор**, причем бронхиальные ответвления его были сведены под углом 25–30° (рис. 64). Это позволяло приблизить их общую окружность по протяжению к окружности **грудного** отдела **трахеи**. Последнее обстоятельство обеспечивало беспрепятственное удаление фигурного протектора после врастания сетчатого цилиндрического протеза. Протектор укрепляли в грудном отделе трахеи двумя П-образными разнородными швами, как было описано выше, каждый главный бронх фиксировали к ответвлениям двумя кетгутowymi швами. Сетчатый протез цилиндрической формы сшивался конец в **конец** в **своей** верхней части с грудным **отрезком** трахеи, в нижней — по общей окружности с главными **бронхами**, надетыми на протектор. Внутренние стенки **бронхов** сшивались между собой двумя-тремя швами. Сшивание протеза с краями дефекта производилось узловыми, часто расположенными швами, проведенными строго **перитрахеально**.

Всего нами произведено 10 операций замещения области бифуркации трахеи. Из них в одном случае (опыт № 49-Ф) произошло частичное смещение

9\*

**протектора** с последующим развитием напряженного пневмоторакса и ателектаза легких, что привело животное к гибели через 6 дней после операции. В трех опытах (№ 54-Ф, № 51-Ф, № 53-Ф) у животных развилась пневмония и они погибли соответственно на 102, 42 и 61-й дни после операции.

Для иллюстрации приводим протокол одного из этих случаев.

**Опыт № 54-Ф.** Произведена аллопластика бифуркации трахеи. Послеоперационное течение гладкое, дыхание не нарушалось. Через три месяца после операции протектор удален, после чего у собаки развилась пневмония и животное погибло на 102-й день после вмешательства. На вскрытии было обнаружено, что в легких с обеих сторон множественные пневмонические очаги, на срезе из альвеол выделяется пенящаяся слизь. На макропрепарате области бифуркации трахеи (рис. 65) мы наблюдали, что аллоимплантат пророс почти на всем протяжении, грануляции ярко-красного цвета. Микроскопически эпителий в отдаленных от имплантата участках органа имеет нормальное строение. В подлежащих слоях обнаруживается умеренная инфильтрация лимфоцитами. По направлению к зоне аллопластики толщина эпителиального пласта несколько уменьшается. Вблизи места протезирования слой эпителия состоит из одного ряда клеток, имеющих кубическую форму. Лишь в некоторых участках слой двухряден. Подэпителиальная соединительная ткань умеренно инфильтрирована, входящие в ее состав тонкие коллагеновые волокна обнаруживают тенденцию располагаться параллельно поверхности трахеи. Эпителий над имплантатом также состоит из одного ряда кубической формы клеток (рис. 66), подлежащие ему нежные коллагеновые волокна строго ориентированы по длиннику трахеи. В непосредственной близости к волокнам имплантата соединительная ткань носит фиброзный характер.

Остальные 6 собак выжили, за ними велось наблюдение в сроки от 30 дней до года после операции. Учитывая вышеприведенные осложнения, послеоперационное лечение животных мы начинали уже в первые часы после вмешательства. Наряду с симптоматической терапией основное значение придавалось комплексу противовоспалительных мероприятий. Животные в течение 7—10 дней после операции ежедневно внутримышечно получали по 1 млн. ЕД пенициллина и 0,5 г стрептомицина, а также внутритрахеально через трахеотомическую канюлю или специальный микроиригатор до 1 г стрептомицина и 10 мг кристаллического трипсина, растворенного в фосфатном буфере с рН-7,5. Бла-

годаря применению такого лечения гибели животных от воспаления легких мы не наблюдали.

Периодически проводившиеся в послеоперационном периоде бронхоокопические и рентгенологические исследования позволяли представить картину прорастания имплантата окружающими тканями. На первых этапах послеоперационного наблюдения при бронхоскопии проверялось положение протектора, состояние трахеальной стенки у его краев, наличие в просвете протектора скоплений слизи, которая и очищалась с его поверхности. Через 4 (месяца после операции эндоскопическими щипцами протектор захватывался за край и удалялся. В дальнейшем во время бронхоскопии можно было судить о степени прорастания имплантата, наличия сужений просвета органа. Грануляции в ячейках протеза постепенно бледнели, поверхность аллоимплантата к концу месяца после удаления протектора обычно уже не отличалась от прилежащих участков слизистой трахеи.

Методом сухого контрастирования (А. И. Позмогов, 1957) было обследовано 30 оперированных животных (включая опыты по аллопластике циркулярных дефектов трахеи), в некоторых случаях исследования повторялись 2—3 раза. Распыляемый в просвет трахеобронхиального дерева порошок сернокислого бария оседал на влажных стенках и давал на рентгенограммах четкие очертания места имплантации и прилежащих отрезков трахеи и бронхов. Своевременное обнаружение отклонений в течение приживания имплантатов в нескольких опытах позволило принять меры и ликвидировать воспалительный процесс.

Приводим протоколы некоторых из наших опытов.

**Опыт № 50-Ф.** Произведена аллопластика бифуркации трахеи. Послеоперационное течение было гладким, нарушения дыхания не отмечалось. Протектор был удален через 3 месяца после операции. После его извлечения собака находилась под наблюдением еще 4,5 месяца, затем она была забита. На макропрепарате было обнаружено полное прорастание протеза окружающими тканями с незначительным сужением просвета дыхательных путей у бронхиального анастомоза (рис. 67). Микроскопическое изучение аллоимплантата и не-

## ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ АЛЛОПЛАСТИКЕ ТРАХЕИ И БРОНХОВ

посредственно прилежащих к нему тканей показало, что многоядный мерцательный эпителий в зоне, несколько, отдаленной от участка протезирования, имеет обычную **структуру**. Соединительная ткань слизистой оболочки, хрящи и **адвентиция** не обнаруживают заметных отклонений в своем строении. Вся внутренняя поверхность замещенного участка покрыта регенерировавшим эпителием (рис. 68). По структуре он был многослойным мерцательным и отличался от подобного на неповрежденных участках органа лишь меньшей **толщиной** и более светлой окраской ядер.

; Нити капронового моноволокна были плотно замурованы **новообразованной** соединительной тканью. В последней можно выделить две зоны — более глубокую, состоящую из нежной соединительной ткани со строгой ориентацией **коллагеновых** волокон по оси органа, и поверхностную, окружающую имплантат, представленную плотной соединительной тканью, носящей фиброзный характер. Находящиеся в **этой** зоне грубые **коллагеновые** волокна располагались между нитями сита в различных направлениях. Между ними находилось небольшое количество **фибробластов**. Гигантские клетки инородных тел не обнаруживались.

**Таким** образом, разработанная нами (Ю. А. Фурманов) **методика** аллопластики циркулярных дефектов дыхательных путей комбинированными сетчатыми протезами с протекторами позволяет в эксперименте осуществить такое сложное оперативное **вмешательство**, как аллопластика области бифуркации трахеи. Однако учитывая, что в некоторых из наших экспериментов, хотя и единичных, отмечалось смещение протектора, на наш взгляд, необходимы дальнейшие поиски еще лучшей методики фиксации его в дыхательных путях.

В перспективе настоящих исследований мы предполагаем идти по пути расширения границ резекции дыхательных путей с протезированием создаваемого дефекта до возможных пределов. Основным **препятствием** к этому является развитие у животных в ближайшие сроки после аллопластики пневмонии, опасность **возникновения** которой возрастает по **мере** удлинения зоны пластики. Борьба с **осложнениями** в **послеоперационном периоде** наряду с морфологическими и гистохимическими исследованиями трахеобронхиального дерева и легочной ткани после аллопластики дыхательных путей — **основная** цель наших ближайших исследований.

Учитывая трудность операций при аллопластике дыхательных путей, считаем необходимым специально остановиться на возможных осложнениях.

Помимо осложнений, присущих резекции и пластике трахеи и бронхов вообще (недостаточность швов, стеноз и деформация анастомозов, ателектазы, пневмонии), при аллопластике наблюдаются специфические осложнения (смещение протезных трубок и их отторжение, нарушение дренажной функции трахеобронхиального дерева вследствие недостаточной эпителизации **внутренней** поверхности вновь образованной стенки дыхательных путей). Поэтому особую актуальность приобретают вопросы, связанные с качеством и видом протеза, методикой его фиксации в дыхательных путях, лечебными **мероприятиями**, направленными на предотвращение скопления слизи в **дистальных** отделах трахеобронхиального дерева.

Многие авторы при применении монолитных протезов из полимеров получили неудовлетворительные результаты вследствие несовершенной фиксации их в дыхательных путях. Происходило смещение протезной трубки со всеми вытекающими отсюда грозными последствиями. Разработанный нами манжетный метод фиксации аллоимплантата обеспечивает надежное укрепление его в просвете трахеи. При несоответствии диаметров трахеи и протеза предпочтительно для аллопластики избирать протез, диаметр которого меньше диаметра трахеи, и с целью достижения герметичности на концах протеза необходимо накладывать на мем-

бранозную стенку трахеи швы **в поперечном** направлении, проводя их через все слои.

Опыт применения монолитных протезов с цельными краями свидетельствует о том, что они не вживляются в слизистую трахеи. На месте соприкосновения краев протезной трубки с трахеей вследствие постоянного взаимного трения эпителий погибает, при этом образуется раневая зона. Аутоинфекция дыхательных путей обуславливает и поддерживает в этих местах хронический воспалительный процесс, который, в свою очередь, приводит к чрезмерному росту грануляционной ткани на стыке протеза и отрезков трахеи. В конечном итоге это приводит к сужению просвета трахеи, вплоть до выраженного стеноза.

Чтобы избежать этих осложнений, мы предложили монолитные протезы с решетчатыми краями, укрепленные танталовой **проволокой**, которые позволяли в большинстве случаев избегать этих осложнений.

Осуществление наркоза с управляемым дыханием — одна из труднейших задач при операциях на трахее и бронхах. При этом применяется длинная интубационная трубка, которая проводится до главных бронхов, а **при** операциях на бифуркации трахеи — катетеры вставляются в долевые бронхи. В момент операции производится раздельная интубация, следовательно, воздух и наркотическое вещество подаются непосредственно через главные или долевые бронхи. Необходимо **при** этом строго следить за давлением, под которым газовая смесь подается в дыхательные пути, так как при чрезмерном давлении может быть повреждена паренхима легких.

Газовая смесь в легкие подается через длинную интубационную трубку, которая, в свою очередь, связана с трубками, идущими от аппарата **искусственного** дыхания. В связи с этим **может** наступить так называемое парадоксальное дыхание, когда обмен газовой смеси осуществляется плохо. Учитывая это обстоятельство, следует подавать газовую смесь с достаточным количеством кислорода, а также следить за глубиной наркоза. Передозировка наркоти-

ческих веществ в наших опытах, особенно в начальный период работы, явилась причиной довольно частых осложнений.

Иногда во время операции может лопнуть надувная манжетка интубационной трубки. Тогда подающаяся в главный бронх газовая смесь частично возвращается по трахее назад и, следовательно, **в** легкие не попадает достаточного количества кислорода. Интубационную же трубку менять по ходу операции очень сложно, так как грудная полость открыта и требуется непрерывная вентиляция легких. Если при этих условиях увеличить количество подаваемой газовой смеси, то сильная ее струя вдувает слизь в мелкие бронхи и бронхиолы. В этих случаях через ротовую полость следует хорошо затампонировать отверстие в гортани и тем самым воспрепятствовать обратному току газовой смеси.

Иногда при неправильном тампонировании газовая смесь попадает через ротоглотку и пищевод в желудок. Во избежание этого тампонирование необходимо начинать с области глотки. При повреждении изолирующей манжетки вдуваемая газовая смесь через дефект трахеи или бронха может попасть также в плевральную полость и занести в нее инфекцию. Поэтому при указанных условиях область дефекта следует прикрыть стерильной салфеткой, обильно смоченной раствором пенициллина, и принять меры к быстрому восстановлению целостности дыхательных путей.

Интубационная трубка и некоторые наркотические вещества раздражают дыхательные пути, что усиливает отделение слизи, которая может **пасть** в глубокие отделы дыхательных путей. Поэтому по ходу операции и в конце ее следует через тонкий катетер, вставленный в интубационную трубку, отсасывать слизь **электроотсосом**, а по ходу операции и в ближайшем послеоперационном периоде применять медикаментозные средства, уменьшающие саливацию.

Наиболее грозное осложнение — недостаточность швов и связанное с этим просачивание воздуха в средостение, в результате чего образуется

эмфизема. В дальнейшем воздух может прорваться в плевральную полость и вызвать напряженный пневмоторакс. Для избежания этого шовную линию следует тщательно проверять, а при необходимости накладывать дополнительные швы или укреплять свободной пластикой различными тканями.

Неприятным осложнением является кровоизлияние в клетчатку средостения в связи с ранением бронхиальных сосудов. Выделяя трахею и бронхи из окружающих тканей, необходимо тщательно перевязывать поврежденные сосуды. Клетчатку средостения и ее сосуды следует по возможности щадить, так как из них в послеоперационном периоде осуществляется питание трансплантата.

Наиболее частое осложнение — после операции пневмония, в борьбе с которой очень эффективно профилактическое интратрахеальное введение антибиотиков, а также, по показаниям, введение в трахею протеолитических ферментов (трипсин) с целью разжижения слизи и облегчения ее эвакуации.

Закупорка дыхательных путей сгустками крови и слизи может привести к ателектазу отдельных участков легкого, вплоть до асфиксии. При закупорке трахеи дыхание становится напряженным, сокращаются все дыхательные мышцы, происходит только движение грудной клетки, а воздух в легкие не попадает. В этих случаях необходимо немедленно произвести бронхоскопию и удалить сгусток. При очень тяжелом состоянии животного требуется экстренное вмешательство. Необходимо вскрыть грудную полость, произвести бронхотомию и начать искусственное дыхание через интубатор, вставленный в просвет бронха. После ликвидации угрожающего состояния выясняются и устраняются причины, вызвавшие закупорку трахеи.

Особенно тяжело протекает ближайший послеоперационный период после реконструктивных операций в области бифуркации трахеи. В целях борьбы с наступающими при этом нарушениями дыхания и сердечно-сосудистой деятельности, на наш взгляд, наиболее эффективен способ длительной автоматической вентиляции легких с подачей небольших концентраций закиси азота в потоке кис-

лорода — анальгетический наркоз по Б. В. Петровскому, С. Н. Ефунн (1964). Этот метод предотвращает развитие послеоперационного шока и предупреждает тяжелые расстройства гемодинамики и газообмена.

При использовании танталовых сеток необходимо перед операцией тщательно их осмотреть, чтобы не было острых выступов и концов, которые могли бы повредить окружающие органы и особенно кровеносные сосуды. В одном из наших опытов животное погибло от кровотечения в связи с повреждением танталовой сеткой дуги аорты.

Мы остановились на осложнениях, непосредственно связанных с операциями на дыхательных путях. Однако могут иметь место осложнения в виде воспаления и расхождения швов грудной стенки, плеврита, медиастинита и т. д. Для их профилактики мы ввели внутримышечно и интратрахеально антибиотики.

Тщательный послеоперационный уход и наблюдение также способствуют предупреждению многих осложнений.

На основе анализа всей нашей работы мы вынуждены констатировать, что в ходе нашей работы имели место досадные ошибки и осложнения. Некоторые ошибки были поняты нами на последних этапах работы. Поэтому мы пытались возможно тщательнее анализировать их для того, чтобы облегчить путь будущим исследователям и клиницистам и оградить их от допущенных нами ошибок. Мы уверены, что экспериментаторы и клиницисты в дальнейшем добьются значительно лучших результатов.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПЛАСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА ТРАХЕЕ И БРОНХАХ

Анализ данных литературы и наших наблюдений дает возможность сделать вполне определенные выводы о современном состоянии восстановительных операций на трахее и бронхах и о возможности их внедрения в клиническую практику, а также наметить перспективы развития экспериментальных исследований в этом направлении.

Результаты экспериментальных исследований и первых клинических наблюдений дают право утверждать, что метод закрытия небольших окончатых дефектов трахеи и бронхов свободными ауто- и гомотрансплантатами стенок сосудов, кожи, фасции, перикарда и другими тканями может быть широко внедрен в клиническую практику.

При окончатых дефектах на трахее более 15X20 мм и на бронхах более 10X10 мм трансплантат изнутри следует укреплять сеткой. С этой целью следует изготовить устойчивые, плотные сетки из нераздражающих ткани полимеров и наладить их фабричное производство. Что касается танталовых металлических сеток, то следует заметить, что при условии наличия хороших сеток из полимеров применение первых можно ограничить. Применявшиеся нами нейлоновые сетки были несколько слабыми и недостаточно сопротивлялись фиброзно-рубцовому стяжению.

В целях комбинированной аллопластики циркулярных дефектов трахеи и бронхов нами (Ю. А. Фурманов) были успешно применены сетки из капронового и лавсанового моноволокна. Лавсановые сетки обладают способностью стабилизи-

роваться при температуре выше 100°, что давало возможность придать протезу необходимую форму и достаточную ригидность.

Наиболее хорошо разработанными в эксперименте операциями, проложившими себе путь в клиническую хирургию, являются резекция грудного отдела трахеи и бронхов с последующим анастомозом конец в конец, а также резекция бифуркации. Широкое внедрение этих методов в клинику позволило осуществить ряд сложных реконструктивных операций на дыхательных путях при ряде заболеваний (доброкачественные и злокачественные опухоли, стенозы туберкулезной и иной этиологии), которые до последнего времени считались неоперабельными (Б. В. Петровский, М. И. Перельман и др., 1969). Дальнейшее широкое внедрение этих операций в клиническую практику зависит от умелой и своевременной диагностики изолированных поражений дыхательных путей.

Однако следует заметить, что возможность применения метода анастомоза трахеи и бронхов конец в конец ограничены. При дефектах, превышающих 30—40 мм, возникает необходимость осуществлять сложные пластические операции.

Пластические операции, направленные на закрытие обширных циркулярных дефектов свободными трансплантатами, укрепленными изнутри танталовыми сетками, на данном этапе, наряду с хорошими результатами, в ряде случаев приводят к стенозу. Исходя из результатов наших экспериментов, метод комбинированной аллопластики не может быть еще рекомендован с полной уверенностью для клинического применения, хотя первоначальные результаты во всех опытах были вполне удовлетворительными.

Применение протектора с целью ограничения излишнего роста грануляционной ткани следует считать вполне оправданным и рассматривать как дальнейший этап развития комбинированной аллопластики. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на достижение прочной фиксации протектора на необходимое время, а также, на наш взгляд, необходимо

добиться, чтобы протектор не препятствовал процессу эпителизации вновь образуемых стенок трахеи.

Учитывая успешное развитие химии полимеров, **создание** новых композиций, близких по молекулярному составу к тканям живого организма, также по-прежнему остается заманчивой идеей создания монолитных **протезов**. Наиболее трудным на пути разрешения этой проблемы являлось достижение прочной фиксации протезов. Предложенный нами манжетный метод в основном **разрешил** эту задачу. Дальнейшие экспериментальные исследования должны быть направлены на улучшение вживляемости краев протеза **в** соединяемые отрезки трахеи и бронхов, а также на детальные выяснения морфологических изменений и функционального состояния легких при длительном пребывании монолитных протезов в дыхательных путях.

Отдельные случаи применения в клинической практике аллопластики свидетельствуют о том, что насущные потребности опережают наши возможности. Поэтому дальнейшие исследования в области аллопластики трахеи и бронхов весьма актуальны.

Обобщение современного состояния достижений в области пластической хирургии трахеи и бронхов свидетельствует о том, что наряду с проделанной значительной работой экспериментаторов и клиницистов многие вопросы остаются еще неразрешенными. Однако уже теперь можно с уверенностью сказать, что аллопластика может быть применена в клинической практике по жизненным показаниям как паллиативная операция.

Широкий интерес, **проявляющийся** в настоящее время к пластике дефектов трахеи и бронхов в связи со значительными успехами торакальной хирургии, служит залогом успешного разрешения проблемы восстановительных операций при обширных дефектах дыхательных путей грудного отдела.

## ЛИТЕРАТУРА

- Авилова О. М. Пластические операции на грудном отделе трахеи и бронхах. Вестник хирургии им. И. И. Грекова, 1966, т. 96, № 1.
- Авилова О. М. Операции на внутригрудных дыхательных путях. Вопросы пульмонологии. Материалы IV научной сессии НИИ К и ЭХ МЗ СССР. М., 1967.
- Амиров Ф. Ф. Пластика дефектов трахеи и бронхов. Экспериментальная хирургия, 1956, № 2.
- Амиров Ф. Ф. Реактивные процессы в тканях трахеи на различных шовный материал. Экспериментальная хирургия, 1957, № 4.
- Амиров Ф. Ф. Гомопластика трахеи в эксперименте. Медицинский журнал Узбекистана, 1957, № 7.
- Амиров Ф. Ф. Пневмонэктомия с резекцией бифуркации трахеи в эксперименте. Известия АН УзССР, 1958, № 6.
- Амиров Ф. Ф. К вопросу о регенераторной способности трахеи при оперативных вмешательствах в эксперименте. Медицинский журнал Узбекистана, 1958, № 3.
- Амиров Ф. Ф. Закрытие сегментарных дефектов трахеи мышечно-надкостничными и мышечно-реберными лоскутами на ножке, укрепленными изнутри хлорвиниловыми протезными трубками. Экспериментальная хирургия, 1958, № 6.
- Амиров Ф. Ф. Отдаленные результаты пластики циркулярных дефектов трахеи мышечно-реберными лоскутами на ножке. Грудная хирургия, 1960, № 1.
- Амиров Ф. Ф. Новый метод фиксации трубок при аллопластике обширных дефектов трахеи в грудном отделе. Экспериментальная хирургия, 1960, № 1.
- Амиров Ф. Ф. Пластические операции на трахее и бронхах (экспериментальное исследование). Ташкент, 1962.
- Амиров Ф. Ф. Одиннадцать лет с искусственной трахеей. Медицинский журнал Узбекистана, 1967, № 8.
- Амиров Ф. Ф., Шамирзаев Н. Х., Симонов А. А. К методике наложения анастомоза трахеи и бронхов конец в конец (экспериментальное исследование). Медицинский журнал Узбекистана, 1962, № 12.
- Амиров Ф. Ф., Шамирзаев Н. Х. Реаэрация ателектазированного легкого (экспериментальное исследование). Ташкент, 1966.



- Амиров Ф. Ф., Симонов А. А. Аллопластика дефектов трахеи и бронхов протезом оригинальной конструкции. Материалы I съезда хирургов Таджикистана, 1963.
- Амиров Ф. Ф., Симонов А. А., Гиммельфарб Г. Н. Обеспечение обезболевания и вентиляции легких при вмешательствах на трахее и бронхах. В кн.: «Вопросы пульмонологии», под ред. акад. Б. В. Петровского. М., 1967.
- Амиров Ф. Ф., Симонов А. А. Аллопластика дефектов трахеи и бронхов протезом оригинальной конструкции. Труды I съезда хирургов Таджикистана (8—11 октября 1963 г.). Душанбе, 1967.
- Амиров Ф. Ф., Гиммельфарб Г. Н. Обезболивание при пластических операциях на трахее и бронхах. Ташкент, 1968.
- Амиров Ф. Ф., Симонов А. А. К вопросу аллопластики трахеи и бронхов. Материалы II Республиканской научной конференции по применению полимеров в хирургии. Киев, 1969.
- Антелива Н. В., Этерия Г. П. Некоторые вопросы реконструктивных операций на бронхах (экспериментальное исследование). Грудная хирургия, 1969, № 1.
- Атаманюк М. Ю., Мелроуз Д. Г. Аллопластические протезы для восстановительных операций на трахее. Хирургия, 1966, № 1.
- Богдан Т. Т. Резекция трахеи и главных бронхов в эксперименте. Автореферат канд. дисс., Л., 1955.
- Богдан Т. Т. Восстановление целостности дыхательной трубки после ее резекции в эксперименте. Вестник хирургии им. И. И. Грекова, 1957, № 9.
- Богущ Л. К. Перспективы хирургических вмешательств на бронхах и трахее. Труды Центрального ин-та туберкулеза СССР. М., 1964.
- Богущ Л. К. Развитие хирургии туберкулеза легких в Советском Союзе за 50 лет. Грудная хирургия, 1967, № 5.
- Выренков Ю. Е. О пластике трахеи и крупных бронхов. Эксперимент. хирургия, 1964, № 2.
- Выренков Ю. Е. Вопросы регенерации при аллопластике трахеи и бронхов. В кн.: «Аллопластика в хирургии», Л., 1965.
- Выренков Ю. Е. Пластические операции на трахее и бронхах (особенности регенеративного процесса). Дисс. докт., М., 1965.
- Выренков Ю. Е. Регенерация эпителия слизистой оболочки трахеи после пластических операций на ней. Хирургия, 1966, № 1.
- Выренков Ю. Е. Регенерация сосудистой и нервной систем трахеи и бронхов при пластических операциях на них. В кн.: «Вопросы пульмонологии», под ред. акад. Б. В. Петровского. М., 1967.
- Выржиковская М. Ф., Королева Н. С. Рентгеноморфологические данные об изменениях после протези-

- рования трахеи в эксперименте. В кн.: «Вопросы пульмонологии», под ред. акад. Б. В. Петровского. М., 1967.
- Гошкина А. И. Аллогомоластика трахеи. Вестник хирургии им. И. И. Грекова, 1958, № 10.
- Гошкина А. И. Гомоластика трахеи в эксперименте. В кн.: «Проблемы пересадки и консервации органов и тканей». М., 1959.
- Грицман Ю. Я., Королева Н. С., Караваева Л. А. Опыт протезирования циркулярных дефектов трахеи в эксперименте. Экспериментальная хирургия и анестезиология, 1966, № 3.
- Губанов А. Г. Аллопластика. Методика вживления материала. Киев, 1965.
- Губанов А. Г. Принципы протезирования полых органов по опыту лаборатории аллопластики Киевского института туберкулеза и грудной хирургии. В кн.: «Материалы II Республиканской научной конференции по применению полимеров в хирургии». Киев, 1969.
- Губанов А. Г., Фурманов Ю. А., Марулин Б. А. Мягкоэластические пористые полимеры как пластический материал в хирургии. Вестник хирургии им. И. И. Грекова, 1962, № 10.
- Ефунг С. Н. Аденома трахеи. Вестник отоларингологии, 1957, № 2.
- Желтиков Н. С. Пластические и реконструктивные операции на трахее и бронхах. Канд. дисс., М., 1964.
- Желтиков Н. С. Резекция и реконструкция бифуркации трахеи. Экспериментальная хирургия и анестезиология, 1966, № 5.
- Зенгер В. Г. Отдаленные результаты хирургического лечения стенозов и дефектов гортани и трахеи с использованием аллопластических материалов. Вестник отоларингологии, 1969, № 2.
- Киняпина И. Д. К вопросу о применении полимеров капролактама в хирургии. В кн.: «Вопросы применения препаратов пластических масс в медицине». М., 1956.
- Клименко В. И. Аллогомоластика трахеи. В кн.: «Материалы II Республиканской научной конференции по применению полимеров в хирургии». Киев, 1969.
- Колесников И. С., Смирнова А. П. Ранения грудного отдела трахеи. В кн.: «Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.». М., 1949, т. 9.
- Королева Н. С. Резекция и пластика трахеи в эксперименте. В кн.: «Вопросы реконструктивной хирургии». Материалы I научной сессии НИИК и ЭХ и ГХК I МОЛМИ им. Сеченова, М., 1964.
- Королева Н. С. К вопросу об аллопластике циркулярных дефектов трахеи в эксперименте. В кн.: «Аллопластика в хирургии и травматологии», Л., 1964.
- Королева Н. С. Аллопластическое замещение циркулярных дефектов трахеи в эксперименте. Грудная хирургия, 1966, № 2.

- Королева Н. С. Пластические операции на трахее. Автореф. канд. дисс. М., 1966.
- Кузьмичев А. П. Пластические операции на главных бронхах в эксперименте. Экспериментальная хирургия и анестезиология, 1963, № 2.
- Кузьмичев А. П. Резекция и пластика бронхов. Автореф. канд. дисс. М., 1966.
- Кузьмичев А. П., Максимов И. А. Средняя лобэктомия с клиновидной резекцией промежуточного бронха. Вестник хирургии им. И. И. Грекова, 1963, т. 9, № 3.
- Кузьмичев А. П., Малышева Л. Г., Кипренский Ю. В. К вопросу о резекции бифуркации трахеи в эксперименте. В кн.: «Вопросы пульмонологии». М., 1967.
- Кьяндский А. А., Рапопорт Е. В. Хирургическое лечение при стенозах гортани. Доклад на 18 заседании секции пластической хирургии хирургического общества им. Пирогова от 8. X 1963 г. Вестник хирургии им. И. И. Грекова, 1964, № 2.
- Курилин И. А., Тышко Ф. А. Отдаленные результаты аллопластики гортани и трахеи. В кн.: «Материалы II Республиканской научной конференции по применению полимеров в хирургии». Киев, 1969.
- Лазо В. В. Резекция шейного отдела трахеи при раке щитовидной железы. Вопросы отоларингологии, 1957, № 5.
- Ласков Ю. И. Клинико-экспериментальное обоснование некоторых восстановительных методов лечения стойких стенозов гортани. Дисс. докт., Томск, 1952.
- Либов С. Л. Проникающие ранения груди с открытым пневмотораксом. В кн.: «Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.». М., 1949, т. 9.
- Максимов И. А. и др. Операции на бронхах и трахее. Хирургия, 1966, № 1.
- Мешалкин Е. Н., Перельман М. И. О резекции бронхов, межбронхиальном и бронхотрахеальном анастомозе. Сборник научных работ Киргизского НИИ туберкулеза, т. 1, Фрунзе, 1961.
- Мешалкин Е. Н., Перельман М. И. Резекция бронхов с наложением межбронхиального и бронхотрахеального анастомоза. Хирургия, 1962, № 12.
- Мешалкин Е. Н. и др. К вопросу о хирургическом лечении бронхиальной астмы. В кн.: «Вопросы пульмонологии». М., 1967.
- Митькова Г. В. Особенности клеевого метода соединения тканей в хирургии легких. Автореферат канд. дисс., М., 1970.
- Новиков А. Н., Гарин Н. Д. и др. Реконструктивные операции на бронхах и трахее у онкологических больных. В кн.: «Вопросы пульмонологии». М., 1967.
- Новиков А. Н., Гарин Н. Д. и др. Реконструктивные и пластические операции на бронхах и трахее в

- плане комбинированного лечения рака легкого. Хирургия, 1968, № 1.
- Новицки Я. Пластические операции на трахее и бронхах. Грудная хирургия, 1961, № 5.
- Островерхов Г. Е., Желтиков Н. С. Пластика трахеи лиофилизированными трансплантатами. Грудная хирургия, 1964, № 1.
- Островерхов Г. Е., Желтиков Н. С. Восстановительные операции на трахее и бронхах. Хирургия, 1964, № 2.
- Перельман М. И. Резекция легких при туберкулезе. Новосибирск, 1962.
- Перельман М. И. Методика и техника циркулярной резекции бронхов. Хирургия, 1956, № 1.
- Перельман М. И., Кузьмичев А. П., Королева Н. С. Пластическая хирургия трахеи и крупных бронхов. В кн.: «Вопросы пульмонологии». М., 1967.
- Петровский Б. В. Аллопластика в хирургии. В кн.: «Аллопластика в хирургии и травматологии». Л., 1965.
- Петровский Б. В. Выступление на VIII пленуме Всесоюзного общества хирургов. Обобщающее заключение председателя. В кн.: «Аллопластика в хирургии и травматологии». Л., 1965.
- Петровский Б. В., Перельман М. И., Кузьмичев А. П. Резекция и пластика бронхов. М., 1966.
- Петровский Б. В., Перельман М. И., Кузьмичев А. П., Королева Н. С. Пластическая хирургия трахеи и бронхов. Грудная хирургия, 1967, № 3.
- Петровский Б. В., Перельман М. И., Кузьмичев А. П. и др. Хирургия трахеи и бронхов. Вестник хирургии им. И. И. Грекова, 1969, № 7.
- Рапопорт Е. В. Применение акрилатов при комбинированных способах устранения стенозов гортани и трахеи. В кн.: «Вопросы применения пластмасс в медицине». М., 1956.
- Рауэр А. Э. Случай пластики гортани. Хирургия, 1950, № 5.
- Рауэр А. Э. Восстановление просвета дыхательной трубки и хрящевого скелета гортани. Хирургия, 1940, № 7.
- Северов В. С. Пластические операции на крупных бронхах при туберкулезе легких. Труды Всесоюзного совещания хирургов и фтизиатров. М., 1963.
- Северов В. С. Резекция стенозированного главного бронха. Проблемы туберкулеза, 1963, № 2.
- Северов В. С. Пластические операции на крупных бронхах в эксперименте и клинике. Дисс. докт., М., 1963.
- Серова Е. В., Кургузов О. П., Балюра А. В. Аутопластика трахеи ушным хрящом (экспериментальные исследования). В кн.: «Вопросы хирургии органов средостения и магистральных сосудов». Труды II Московского гос. института им. Н. И. Пирогова. М., 1962.
- Симонов А. А. Некоторые морфологические и гистохимп-

- ческие данные при аллопластике трахей. В кн.: «Материалы первой Республиканской конференции молодых ученых-медиков». Ташкент, 1964.
- Симонов А. А. Газы крови при аллопластике области бифуркации трахей. В кн.: «Патология и хирургическая коррекция кровообращения и газообмена». Материалы III итоговой научной сессии института Экспериментальной биологии и медицины МЗ РСФСР. Новосибирск, 1965.
- Симонов А. А. Замещение обширных дефектов трахей протезами из полимеров (экспериментальное исследование). В кн.: «Неспецифические хирургические заболевания легких». Труды Казахского института клинической и экспериментальной хирургии АМН СССР, Алма-Ата, 1966: т. XII.
- Симонов А. А. К вопросу аллопластики трахей и ее бифуркации монолитными протезами (экспериментальное исследование). Автореферат канд. дисс., Ташкент, 1968.
- Слепуха И. М., Фурманов Ю. А. Устранение окклюзии левого главного бронха через 12 лет после травмы. Вестник хирургии им. И. И. Грекова, 1971, № 2.
- Токманцев В. Д. Пластика дефектов трахей трахеальными гомотрансплантатами. Вестник хирургии им. Грекова, 1957, т. 79, № 9.
- Францев В. И., Капуллер Л. Л. К вопросу о резекции бронха как радикальной операции при аденоме его. Экспериментальная хирургия, 1958, № 5.
- Фурманов Ю. А. Применение метода сухоконтрастной рентгенографии трахей при пластических операциях. Журнал ушных, носовых и горловых болезней, 1963, № 2.
- Фурманов Ю. А. К методике аллопластики циркулярных дефектов трахей и бронхов. Вестник хирургии им. И. И. Грекова, 1963, № 7.
- Фурманов Ю. А. Пластика трахей и бронхов синтетическими материалами. Автореферат канд. дисс., Киев, 1964.
- Фурманов Ю. А. Аллопластика расширенных дефектов дыхательных путей в эксперименте. В кн.: «Вопросы пульмонологии», М., 1967.
- Хитров Ф. М. Демонстрация больного с восстановленной гортанью после огнестрельного ранения. Хирургия, 1952, № 3.
- Хитров Ф. М. Дефекты и рубцовые зарращения глотки, шейного отдела пищевода, гортани, трахей и методика их устранения. М., 1963.
- Чешик В. Г. Опыт применения пластических операций на трахеобронхиальном дереве. В кн.: «Вопросы пульмонологии». М., 1967.
- Шеляховский М. В. О применении мягких пластических масс в хирургии. В кн.: «Вопросы применения пластмасс в хирургии». М., 1956.

- Шулутко М. Л., Зислин Б. Д. и др. Осложнения при резекции и пластике бронхов. Грудная хирургия, 1969, № 1.
- Юденич В. В. Успешная операция при полном отрыве правого главного бронха. Грудная хирургия, 1967, № 1.
- Юнина А. И. Пластическое восстановление просвета гортани и трахей при их рубцовом сужении. Журнал ушных, носовых и горловых болезней, 1962, № 2.
- Юнина А. И., Зенгер В. Г. К вопросу о пластике дефектов гортани и трахей. В кн.: «Вопросы пульмонологии». М., 1967.
- Abbott O. A. Experiences with the surgical resection of the human Carina Tracheal Wall and contralateral bronchial Wall in cases of right total pneumoectomy. J. Thoracic Surgery, 19, 6, 1950.
- Abbott O. A., Van Fleit W. E. and Roberto A. E. Experiences with Extending the Indication for the Use of Tracheal ault Bronchial Grafts. J. Thoracic Surg., 29; 217 (March), 1955.
- Archer F. L., Harrison R. W., Moulder P. V. Granular cell myoblastonia of the trachea and carine treated by resection and reconstruction. J. Tharac. cardiovasc. Surg., 1963, 45, 4, 539—547.
- Baker C. B., Mobony T., Moffat J. H. Tracheal reconstruction with dermal graft. Canad. J. Surg., 1962, 5, 1, 92—96.
- Barclay R. S., McSwan N., Welsh T. M. Tracheal reconstruction without the use of grafts. Thorax., 1957, 12, 3, 177—180.
- Beall A. C., Harrington O. B. Circunferential Replacement of the Thoracic Trachea With Marlex Wesh. JAMA 183, 1082—1084, 1963.
- Belsey R. Resection and Reconstruction of the Intrathoracic Trachea. Brit. Journ. Surg., 38, 200, 1950.
- Bikfalvi A., Dubecz S. Resection and anastomosis of the bronchuss carried out a case of benign Tumor. J. Thor. Surg., 1955, 29, 5, 488—496.
- Bjork V., Carlens, Graford A. The open closure of the blonches and the resection of the carina and of the tracheal wall. J. Thor. Surg., 1952, 52, 4.
- Bjork V. O Bronchotracheal anastomosis. J. Thor. Surg., 1959, 37, 6, 800—809.
- Bornemisza G. Trachea hlanyok kiserletes potlasa autoalloplasticus modszerrel. Mag. Sebesz., 1961, 6, 357—363.
- Bucher R. M., Burnett W. E., Rosenmoud G. P. Experimental reconstruction of Tracheal and Bronchial defects with stainless a steel wire Mesh. J. Thor. Surg., 21, 6, 572, 1950.
- Cahan W. G. Carcinoma of intrathorecic trachea excission and repair by tautialum ganzefascla lata graft. J. of Thor. S rg., 1952, 23, 5, 513—527.
- Caputo V., Consiglio V. The use of patients own aurl-

- ular cartilage to repair deficiency of the tracheal wall. *J. thoracic cardiovasc. Surg.*, 1961, 41, 5, 594—596.
- Carter M. G., Strieder J. W. Resection of the trachea, and bronchi (Auexperimental study). *J. Thor. Surg.* 20, 4, 1950.
- Claggett O. T., Grindlay J. H., Moersch H. J. Resection of the trachea (an experimental study and report of a case). *Arch. Surg.*, 1948, 57, 253.
- Claggett O. T., Moersch H. J., Grindlay J. H. Intrathoracic tracheal tumors. Developments of surgical technics for their removal. *Ann. Surg.*, 136, 1952.
- Correll N. O., Beattie E. J. The characteristics of regeneration of respiratory epithelium. *Surg. Gyn. Obs.*, 1956, 103, 2, 209—211.
- Correll N. O. Jr., Beattie E. J. Experimental Method for Production of Squamous Metaplasia of Respiratory Epithelium. *AM. A. Arch. Surg.*, 75, 542 (Oct.), 1957.
- Cotton B. H., Hills B., Penido R. E. Resection of the trachea for Carcinoma. *Jour. of Thor. Surg.*, 1952, 24, 3, 231—242.
- Craig R. L., Holmes G. W., Shabart E. J. Tracheal resection and replacement with a prosthesis. *J. Thor. Surg.*, 25, 4, 1953, 384.
- Daniel R. A. The regeneration of defects of the trachea and bronchi. A experimental study. *J. of Thor. Surg.*, 1948, 17, 3, 338—349.
- Daniel R. A., Taliaferro R. M., Schaffarzick W. R. Experimental Studies on the Repair of Wounds and Defects of the Thoracic Trachea and Bronchi. *Dis. Chest.*, 19, 426, 1950, 4.
- Davies O. G., Edmiston J. M., Mc Corkle H. J. The repair of experimental complete tracheal defects with fresh and preserved grafts. *Surg. Forum. Philadelphia, W. B. Saunders. Company*, 1951.
- Davies O. G., Edmiston M. J., Mc Corkle H. J. The repair of experimental tracheal defects with fresh and preserved homologous tracheal grafts. *J. Thoracic Surg.* 23, 4, 1952, 367.
- Edgerton M. T. One—Stage Reconstruction of Cervical Esophagus of Trachea. *Surgery* 31:239 (Feb.) 1952, 31, 2, 239.
- Ehrlich R. Reconstruction of the Trachea bronchial Tree with Resection of the Lung. Carina and Lower Trachea. *Surg. Gyn. a Obst.*, 94, 570, 1952.
- Ekeström S. Reconstruction of the Intrathoracic Trachea. Stockholm, 1958. An Experimental Study in dogs.
- Ellis P. R. Jr., Harrington O. B. The Use of heavy Marley Mesh of Tracheal Reconstruction Following Resection for Malignancy. *Jr. Thorac. Cardio. Surg.* 44, 520—527, 1962.
- Evans B. H., Fresno M. D. Myxochondroma of the Trachea. *J. Thor. Surg.*, 22, 1951, 6.

- Fergusson D. J., Wild J. J. and Wangenstein O. H. Experimental Resection of trachea, *Surgera* 28, 597. (Sept.), 1950, 28, 3, 1950.
- Gebauer P. W. The use of dermal grafts for tuberculous stenosis of the trachea and bronchi. *Hawaii M. J.*, 8, 1949.
- Gebauer P. W. Further Experiences with Dermal Grafts for Healed Tuberculous Stenosis of Bronchi and Trachea. *J. Thor. Surg.* 20, 268 (Oct.), 1950.
- Gebauer P. W. Reconstructive surgery of the Trachea and Bronchi Late Results With Dermal Grafts *J. Thor. Surg.* 22, 568 (Dec.), 1951, 22, 6, 568.
- Gebauer P. W. Bronchial resection and Anastomosis. *J. Thor. Surg.*, 26, 3, 1953.
- Giraud I. Ch. Stenosis Laringotrachealis cicatricelles interductibles quierter par chirurgie plastique avec utilisation de prothese en acrylic (2 cas.) et de greffe cutance libre (1 cas.). *J. Afrique française chirurgicale*, XII, 4, 1964.
- Gravel J. A. Bronchial resection and anastomosis. *J. Thor. Surg.*, 27, 4, 3, 1954.
- Donald Greenberg M. D., Houston Tracheal Reconstruction An Experimental Study *Archives of Otolaryngology* (november), 1960, 72, 565—574.
- Grillio H. C. Circumferential Resection and Reconstruction of the Mediastinal and Cervical Trachea. *Ann. Surg.*, 1965, 3, 374—378.
- Grindlay J. H. Surgical uses of polythene. An experimental study. *Arch. Surg.*, 56, 1948.
- Hanlon C. R. Observations of the use of gelatin sponge in closure of experimentally produced defects of the bronchus. *Surg. Gynecol. a. Obstetr.*, 1948, 86, 5, 551—558. bibl.
- Hanner J. M. Repair by full thickness skin graft of penetrating wounds of intrathoracic trachea. Report of a case. *J. Thor. Surg.*, 1953, 25, 4, 380—383.
- Harrington O. B., Beal A. C., Morris G. C., Usher F. C. Circumferential replacement of the trachea with marlex mesh. *Amer. Surg.*, 1962, 28, 4, 217—229.
- Honel J., Callige P. Les possibilites chirurgicales dans les tumeurs primitives de la trachee endothoracique. *Afr. frac. chir.*, 1960, 18, 3, 139—145.
- Jackson T. L., O'Brien E. J. Experimental Use of Homologous Tracheal Transplants in Restoration of Continuity of Tracheobronchial Tree. *J. Thor. Surg.*, 20, 598 (Oct.), 1950, 20, 4, 598.
- Jarvis F. J. Discussion of Papers on Tracheobronchial Grafts. *J. Thor. Surg.*, 20, 649, 1950.
- Juvenell Andre Discussion of Papers on Tracheobronchial Grafts. *J. Thor. Surg.*, 20, 647, 1950.
- Juvenelle A. A., Citret C. Transplantation de la bron-



- che souche et resection de la bifurcation tracheale. *J. Chir.*, 1951, 67, 666-686.
- Kay E. B. Tracheal Resection with primary anastomosis. *Ann. Otol. Rhin. Laryng.*, 60, 1951.
- Kergin F. G. Carcinoma of the Trachea. *J. Thor. Surg.*, 23, 1952, 2.
- Kiriluk L. B., Merendino K. A. An experimental evaluation of bronchial anastomosis and healing with special considerations of the ptye transection. *Surg. Gynec. Obstet.*, 96, 1953, 175-182.
- Klassen K. P. In Discussion on Taber and Tomatis. *Arch. surg.*, 1958, 77, 4, 584.
- Kostelesky A., Malinesky A. Autotransplantation and homotransplantation of segment of the respiratory throat. *Proceed. of the Karlov's Univer 1954, Praha.*
- Kramish D., Morfit H. M. The use of a teflon prosthesis to bridge complete sleeve defects in the human trachea. *Aer. J. Surg. human*, 1963, 106, 5, 704-708.
- Lamberto A., Sergio S., Antonio P. La riparazione dei grandi difetti della trachea cervicale e toracica. *Arch. Chir. Torace*, 1962, 19, 3, 539-573.
- Lukan J. Posttraumatische Stenozapředusnice. *Ceskoslov. otolaryngol.*, 1957, 4, 212-217.
- Zynch M. G., LeJenue F. E. Taryngeal stenosis. *Laryngoscope*, 1960, 70, 3, 315-317.
- Mac Manus J. E., Mac Cormick R. Resection and anastomosis of the intrathoracic trachea for primary neoplasma. *Ann. of Surg.*, 139, 3, 1954.
- Maisel B., Dingwall J. A. Primary suture of the divided trachea. *Surg.*, 1950, 27, 722-726.
- Mathey J., Galey J. J., Binet J. P. La lobectomie superieure droite avec resection-anastomose de la bronche souche droite pour cancer. *Lyon chir.*, 1958, 54, 1, 92-98.
- Merendino K. A., Kiriluk L. B. Human measurements involved in tracheobronchial resection and reconstruction procedures. *Surgery*, 1954, 35, 4, 590-597, bibl.
- Metras H. G., Longepait H. Reconstruction plastique de deux cas de stenose bronchique. *Rev. tuberc.*, Paris, 1952, 16.
- Michelson E. Experimental Tracheal Reconstruction. *J. thoracic cordiovasc. Surgery*, 1961, 41, 748-759.
- Miscall L., McKittrick J. B. Stenosis of trachea resection and end to end anastomosis. *Arch. Surg.*, 1963, 87, 5, 726-731.
- Mounier-Kuhu P., Galy P. Etude anatomo-pathologique des alterations broncho-pulmonaires provoquées par les corps étrangers endobronchiques. *Ann. Oto-laryng (Paris)*, 1963, 80, 3, 147-154.
- Nicks R. and Walt J. Report on one case of relief and reconstruction. *Brit. J. Surg.*, 1955, 42, 174, 398-400.

- Nicks R. Resection and reconstruction of the trachea and main bronchi. *Journ. Thor. Surg.*, 1956, 32, 2, 226-246.
- Pacheco C. R., Piveria O., Porter J. K. Experimental reconstructive surgery of the trachea. *Journ. of Thoracic Surgery*, 27, 6, 554, 1954.
- Paulson D. L. Plastic reconstruction of trachea and bronchi. *Amer. Rev. of Tubercul.* 1951, 64, 5, 477-488.
- Paulson D. L., Shaw R. R. Bronchial anastomosis and bronchoplastic procedures in the interest of preservation of lung tissue. *J. Thor. Surg.*, 1955, 29, 3, 238-260.
- Paulson D. L., Shaw R. R. Results of bronchoplastic procedures for bronchogenic carcinoma. *Ann. Surg.*, 1960, 151, 5, 729-740.
- Penton R. S. and Brantigan O. C. The use of viable pedicle graft for repairing an extensive tracheobronchial defects. *Ann. Surg.*, 1952, 135, 709.
- Pressman J. J. The repair of depressed tracheostomy scars. *Arch. Otolaryng.*, 1961, 74, 3, 150-152.
- Rob C. G., Bateman G. H. Reconstruction of flue trachea, and cervical esophagus. *Brit. J. Surg.* 37, 1949, 202.
- Rob C. G., Bromley L. L. Reconstruction of the trachea. *Thorax.*, 8, 1953.
- Schobel H. Die Trachealplastik mittels Kunststoff und Edelmetallspannen. *Arch. Ohr-, Nas- Kehlk. Heilk.*, 1962, 180, 2, 496-502.
- Saderberg B. N., Albright A. A., Burdett J. A. Reconstruction of Tracheal Lumen by Skin Graft and Cicatricial Diaphragm Method. *U. S. Armed Forces M. J.* 5; 878 (June), 1954.
- Sparger C. F., Polley V. B., Lane J. D. Resection of the Intrathoracic Trachea in a Case of Tracheal Tumor. *Ann. J. Surg.* 1959, 97, 354.
- Sperling E. Zur zirkulären Resektion der thoracalen Trachea. *Zbl. Chir.*, 1962, 7, 273-286.
- Sperling E. Die Beseitigung partieller Defecte der thoracalen Trachea. *Langenbeck's Arch., Klin. Chir.*, 1962, 299, 3, 379-401.
- Streicher H. J. Die Traumatische Bronchusruptur und ihre Behandlung. *Zbl. Chir.*, 1963, 88, 38, 1497-1501.
- Taber R. E., Tomatis L. Experimental and clinical utilization of a prosthesis for replacement of the trachea. *Arch. Surg.*, 1958, 77, 4, 576-583.
- Tittle W. M., O'Brien E. J. Tuberculous stenosis of the major bronchi. *J. Thoracic Surg.*, 1947, 11, 3, 299.
- Unterberger S. Kunststoffrohreinlagen (KS+R-E) bei Stenosen der Halsluftwege. *Mscr. Ohrenheilk.*, 1962, 9, 395-402.
- Van Eyck M., De Clerg F. Resection tracheale pour stenose. *Acta otorhino-laryng. belg.*, 1961, 15, 6, 558-564.
- Waddel W., Cannon B. A technic for subtotal excision

of the trachea and establishment of a sternal tracheostomy. Ann. Surg., 1959, 149, 1, 1—8.

Woods F. M. Resection of the cricoid and mainstem bronchus with the use of Experimental Extracorporeal circulation. New Engl. J. Med., 1961, 264, 492.

Yasargil E. C. Beiträge zur plastischen Überbrückung der thorakalen Tracheal- und Oesophagusdefekte. Thoraxchirurgie, 1959, 7, 4, 361—365.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Рис. 1. Опыт № 42-А. Состояние трансплантата кожи через 4 дня после операции.

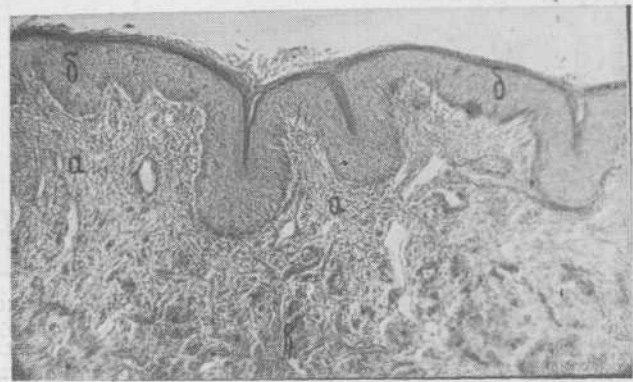


Рис. 2. Опыт № 26-А. Микропрепарат пересаженной кожи через 12 дней после операции: *а* — эластические волокна; *б* — эпидермис; *в* — дерма.

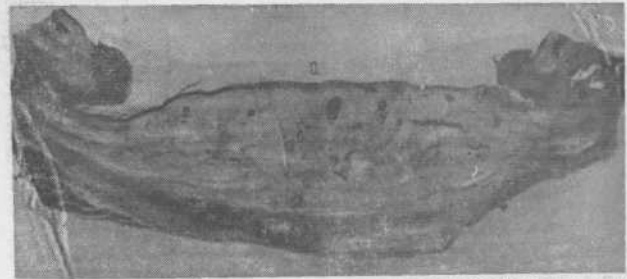


Рис. 3. Опыт № 26-А. Макропрепарат пересаженной кожи под лупой через 12 дней после операции: *а* — эпидермис, *б* — дермальный слой кожи; *в* — край дефекта трахеи; *г* — грануляционный вал у края дефекта трахеи; *д* — шелковые нити в области адвентиции трахеи.

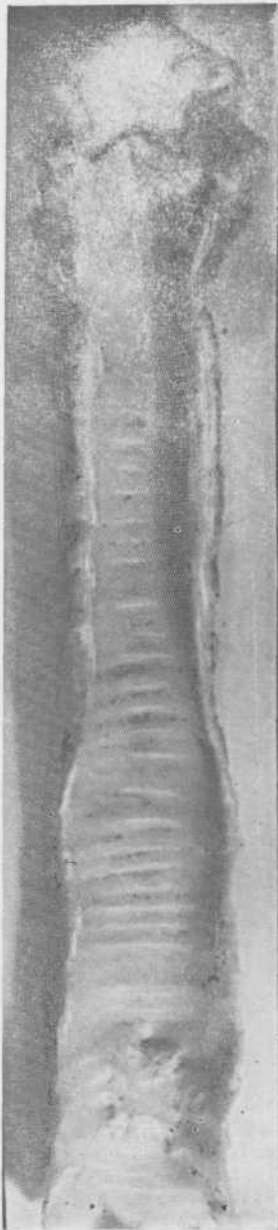


Рис. 4. Опыт № 61-А. Состояние трансплантата кожи через 530 дней после операции.

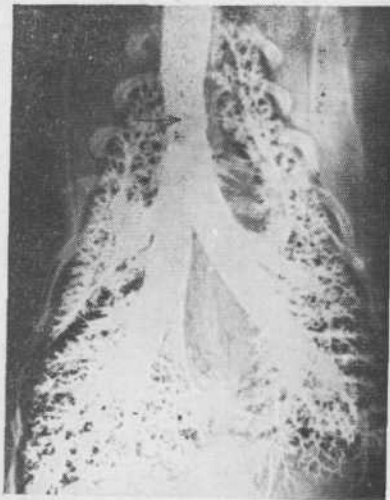


Рис. 5. Опыт № 61-А. Посмертная бронхограмма. Стрелка указывает на область сужения трансплантата.



Рис. 6. Опыт № 46-А. Пересаженная кожа через 30 дней: а — эластические волокна расположены равномерно во всех слоях, б — эпидермис.

Рис. 7. Опыт № 56-А. Рентгенограмма трахеи через 90 дней после операции. Видна танталовая сетка.

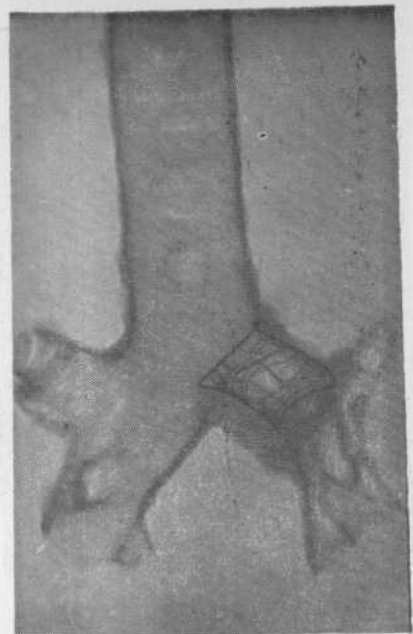


Рис. 8. Опыт № 60-А. Рентгенограмма трахеи через 90 дней после операции. Видна танталовая сетка.





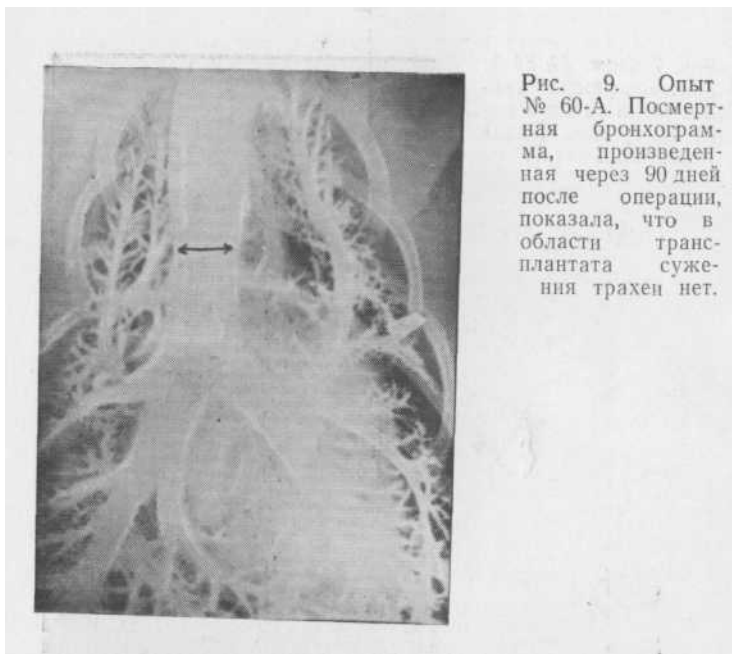


Рис. 9. Опыт № 60-А. Посмертная бронхограмма, произведенная через 90 дней после операции, показала, что в области трансплантата сужения трахей нет.

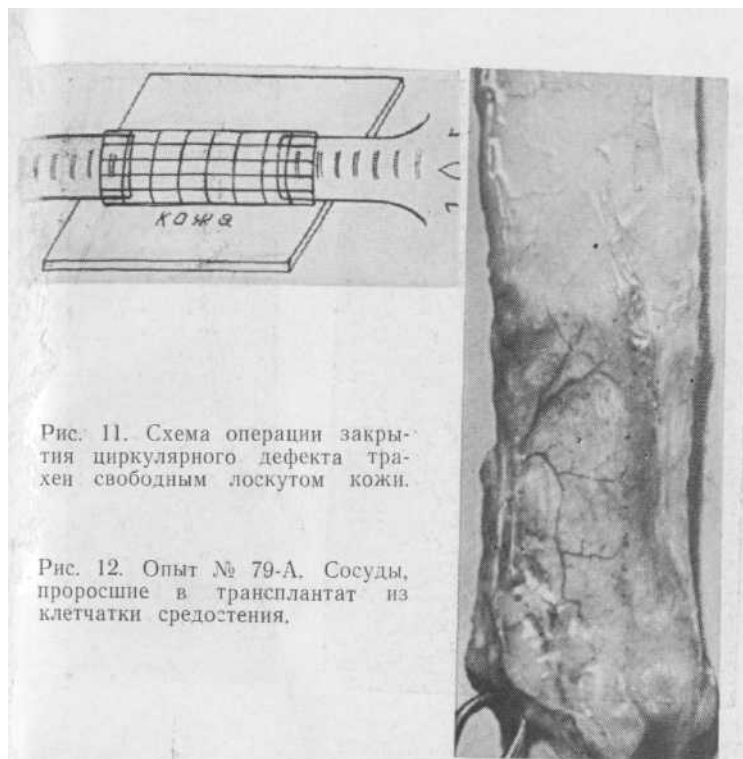


Рис. 11. Схема операции закрытия циркулярного дефекта трахей свободным лоскутом кожи.

Рис. 12. Опыт № 79-А. Сосуды, проросшие в трансплантат из клетчатки средостения.



Рис. 10. Опыт № 16-А. Микропрепарат. Трансплантат из венозного сосуда через 44 дня после операции: *а* — цилиндрический эпителий; *б* — эластические волокна фрагментированы; *в* — край дефекта трахей.

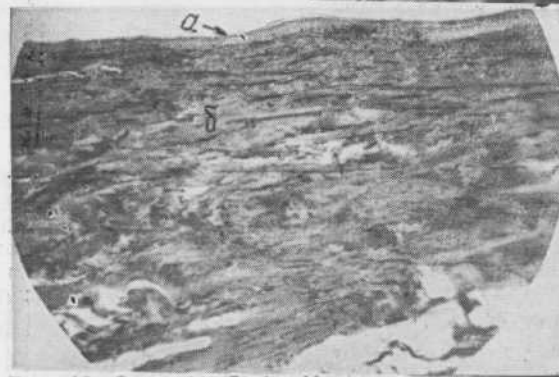


Рис. 13. Опыт № 79-А. Микропрепарат трансплантата кожи через 132 дня после операции: *а* — эпидермис; *б* — эластические волокна в виде толстых нитей, расположенные в дерме.

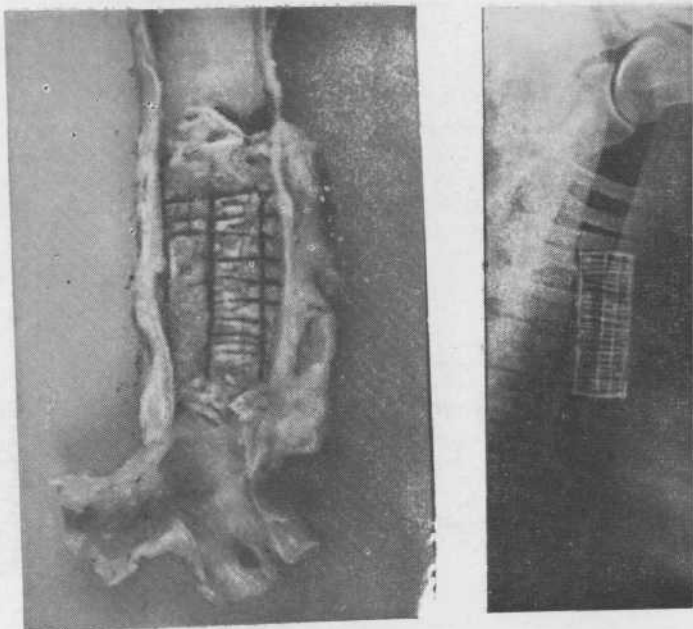


Рис. 14. Опыт № 75-А. Состояние трансплантата через 275 дней после операции.

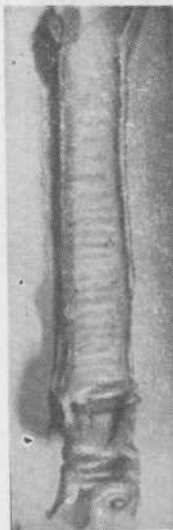


Рис. 15. Опыт № 93-А. Рентгенограмма грудной полости через 6 месяцев после операции: *a* — контуры задней стенки трахеи в области трансплантата резко втянуты; *б* — область бифуркации расширена (момент выдоха).

Рис. 16. Опыт № 92-А. Состояние трансплантата через 184 дня после операции.

Рис. 17. Опыт № 109-А. Состояние трансплантата через 366 дней после операции. Местами просвечивают прозолки танталовой сетки.

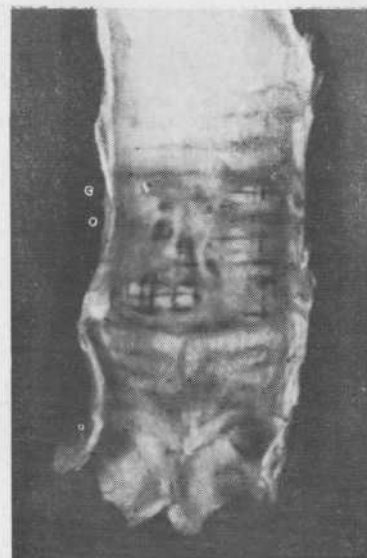


Рис. 18. Опыт № 110-А. Состояние трансплантата через 5 лет после операции. Полная эпителизация.

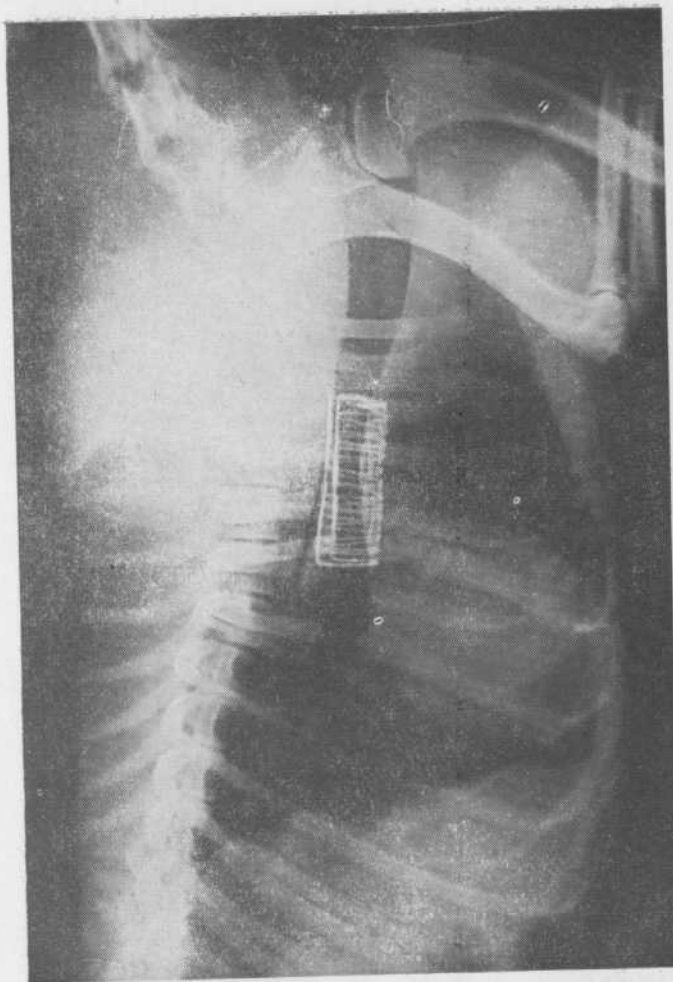
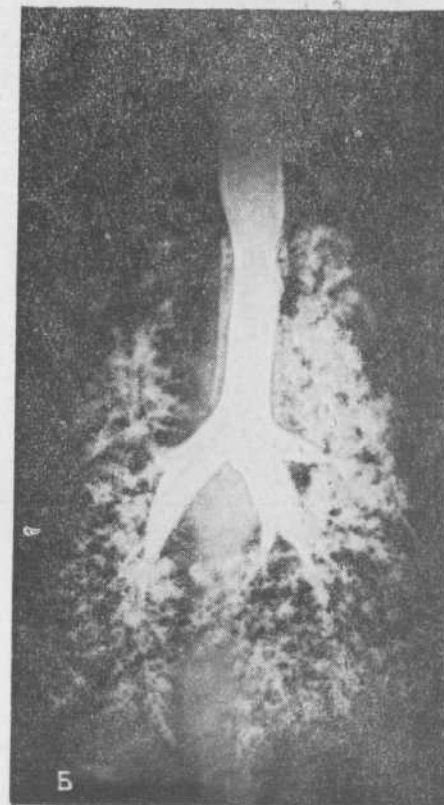
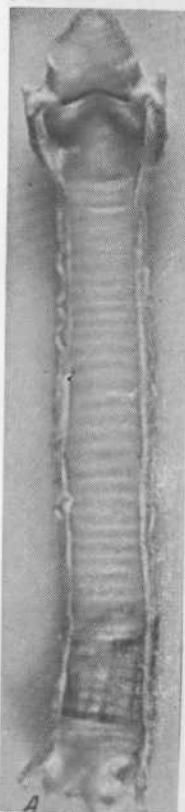


Рис. 19. Опыт № 195-А. Рентгенограмма грудной клетки через два года после операции. Видна танталовая сетка с незначительным сужением в области трансплантата.

Рис. 20. Опыт № 147-А. Микропрепарат. Трансплантат из сосуда через 103 дня после операции: *a* — молодая грануляционная ткань; *b* — зрелая соединительная (фиброзная) ткань; *в* — эластические волокна; *г* — отверстие — место расположения танталовой сетки (проволока); *д* — соединительная ткань адвентиции сосуда и паратрахеальная ткань.



Рис. 21. Опыт № 116-А. А. Состояние трансплантата через 192 дня после операции. Б. Помертная бронхограмма.



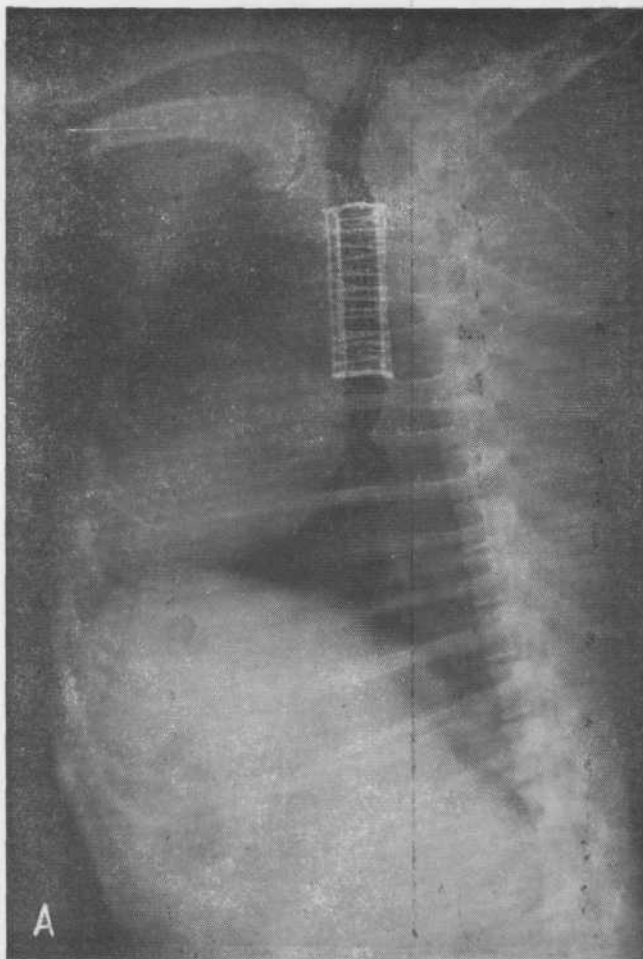
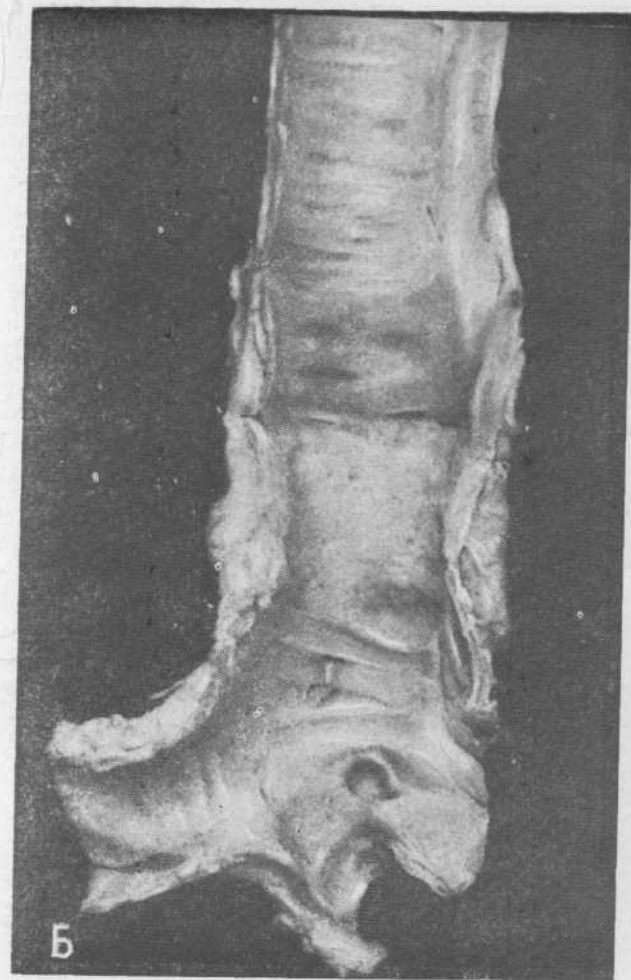


Рис. 22. Опыт № 114-А. А. Рентгенограмма грудной клетки через 5 лет после операции.



Б. Макропрепарат трахеи через 11 лет после операции.

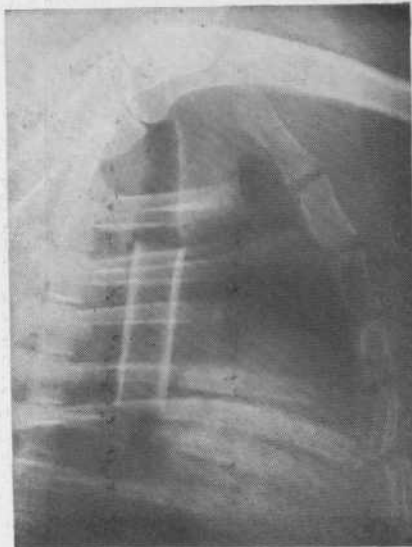


Рис. 23. Рентнограмма грудной клетки. Хлорвиниловая протезная трубка находится на месте.

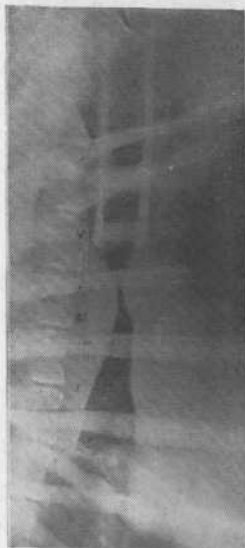


Рис. 24. Опыт № 151-А. Рентнограмма грудной клетки: протезная трубка через 15 дней после операции сместилась в проксимальном направлении. Видно сужение в области замещенного участка трахеи.



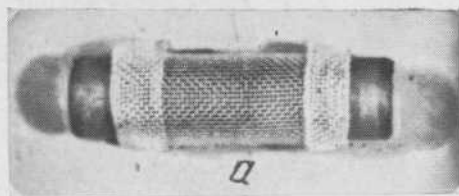
Рис. 25. Опыт № 164-А. Рентнограмма грудной клетки: протезная трубка через 18 дней сместилась в дистальном направлении. Видно сужение в области замещенного участка трахеи.



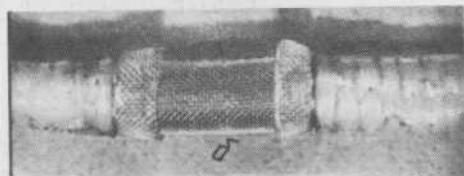
Рис. 26. Опыт № 164-А. Состояние вновь образованного участка трахеи после удаления смещенной трубки. Наступило резкое сужение на резецированном участке в области трахеи.



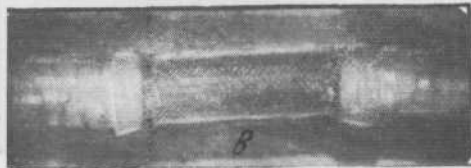
Рис. 27. Рентгено-  
грамма грудной  
клетки. Видна  
длинная хлорви-  
ниловая протезная  
трубка.



*a*



*b*



*в*

Рис. 28. Методика  
укрепления про-  
тезной трубки: *a*—  
протезная трубка  
снаружи окутана  
нейлоновой сеткой,  
концы которой от-  
вернуты в виде  
манжетки; *б* —  
концы протезной  
трубки вставлены  
в просвет трахеи;  
*в* — манжетки раз-  
вернуты, они по-  
крывают концы  
трахеи и подши-  
ваются к адвенти-  
ции ее.

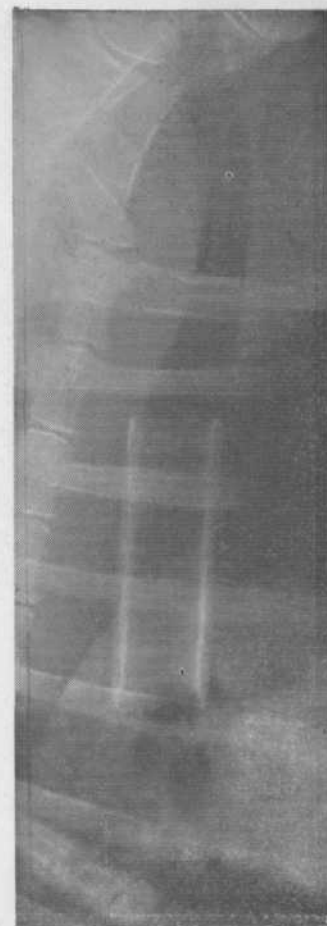


Рис. 29. Опыт № 231-А. Рентгенограмма грудной клетки, про-  
изведенная через 360 дней после операции, показала, что  
хлорвиниловая трубка на месте.



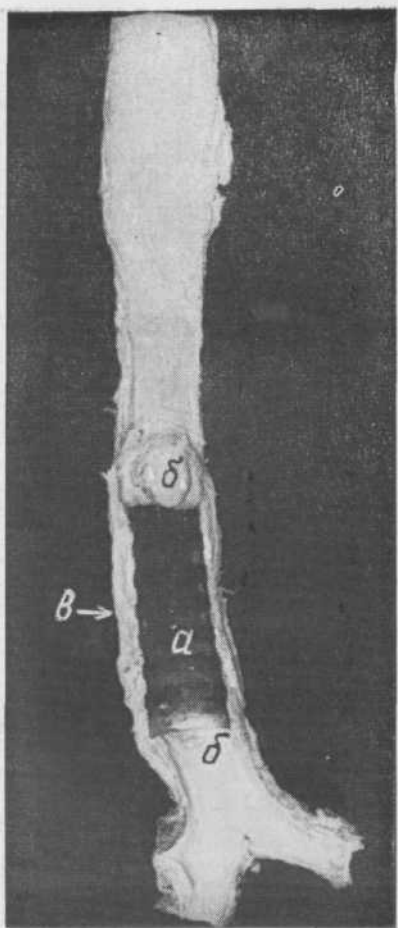


Рис. 30. Опыт № 10-С. Макропрепарат трахеи через 370 дней после операции: *a* — протез; *б* — грануляционный вал у верхнего края протеза; *в* — вновь образованная стенка трахеи.

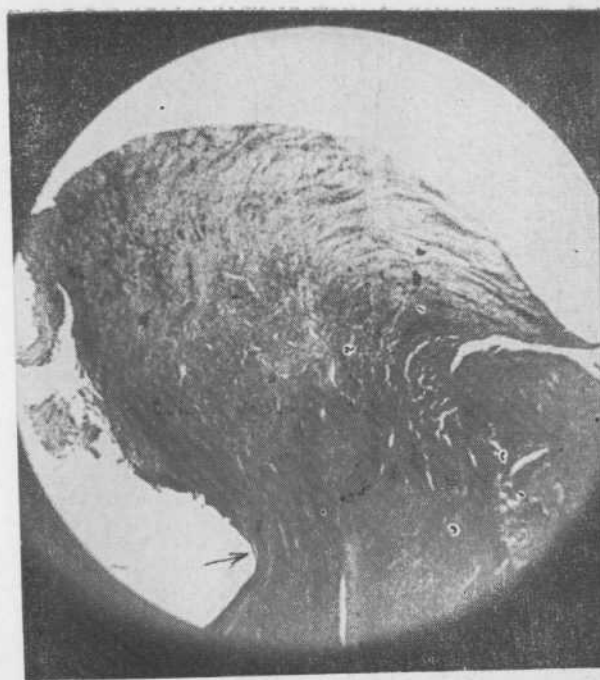


Рис. 31. Опыт № 10-С. Микропрепарат грануляционного вала на месте упора протеза.

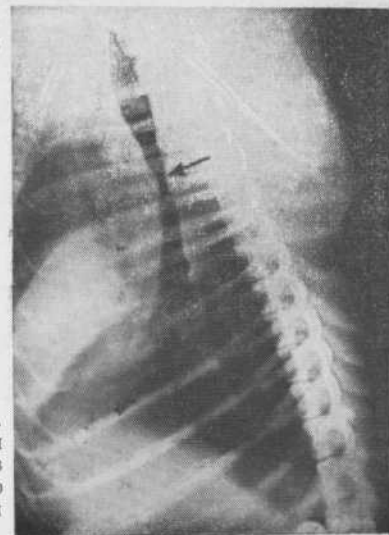


Рис. 32. Опыт № 10-С. Рентгенограмма грудной клетки через 10 месяцев после операции. Видно сужение у верхнего края протеза.

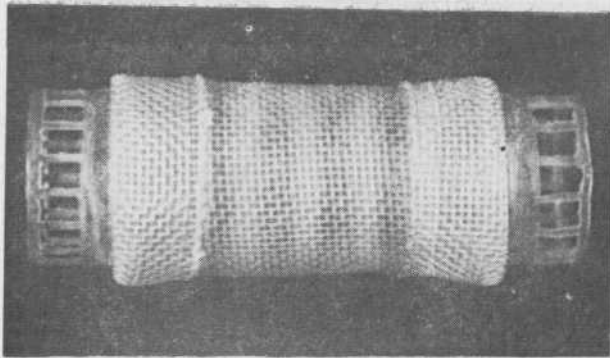


Рис. 33. Протезная трубка из поликапролактама с решетчатыми краями, окутанная нейлоновой сеткой.

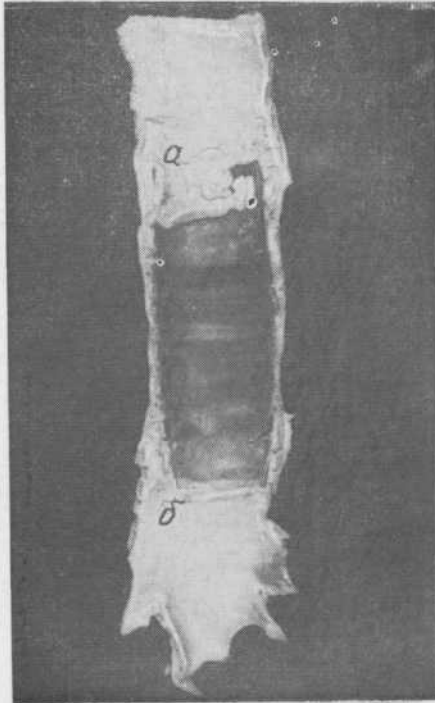


Рис. 34. Опыт № 17-С. Макропрепарат трахеи через 185 дней после операции: *а* — решетчатый край замурован слизистой трахеи; *б* — грануляционный вал у нижнего цельного края протеза.

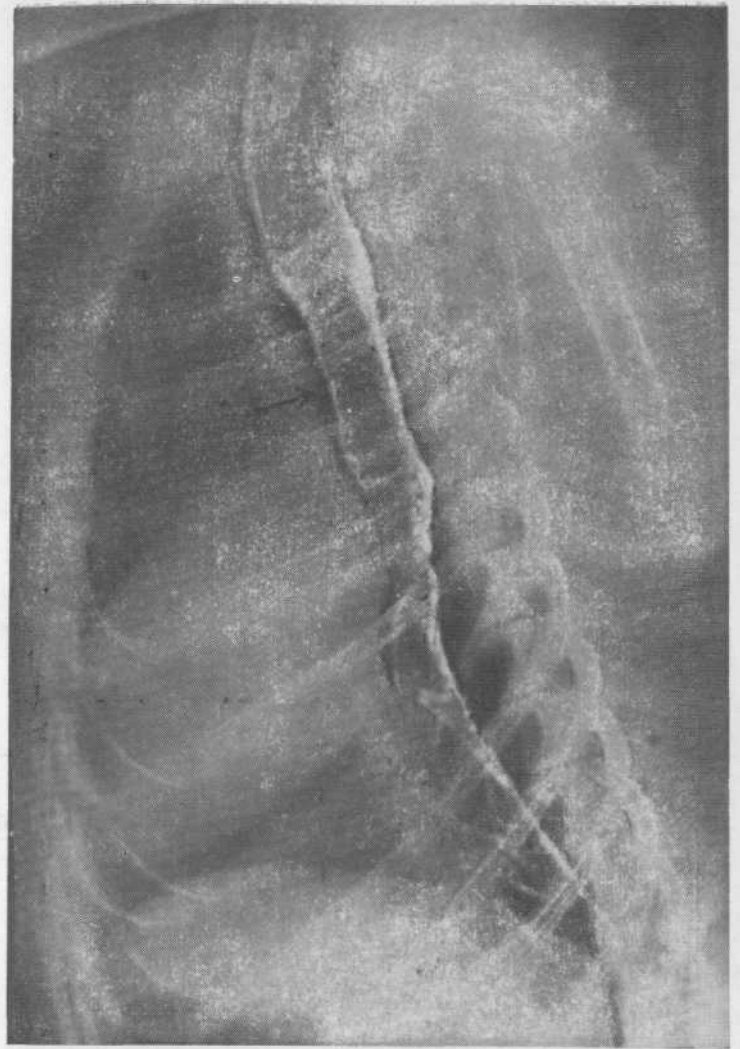


Рис. 35. Опыт № 19-С. Прижизненная трахеобронхограмма сухо-контрастным методом через 5 месяцев после операции. Видна область аллопластики.



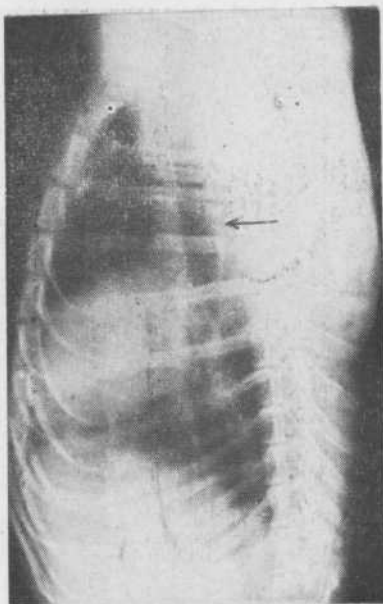


Рис. 36. Опыт № 19-С.  
Рентгенограмма грудной клетки через 6 месяцев после операции. Видна область аллопластики.

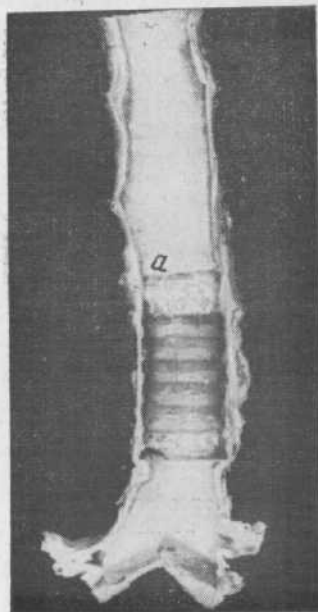


Рис. 37. Опыт № 19-С.  
Макропрепарат трахеи через 270 дней после операции: *a* — решетчатые края протеза замурованы слизистой; *b* — вновь образованная стенка трахеи.

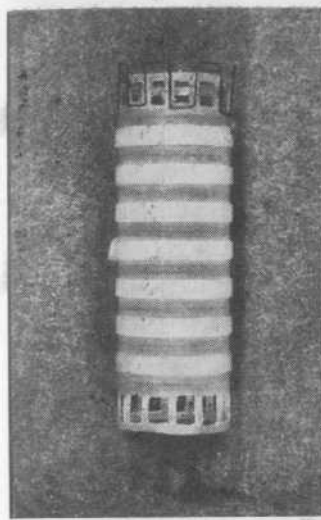


Рис. 38. Поликапролактомовый протез с решетчатыми краями, один из которых укреплен танталовой проволокой.

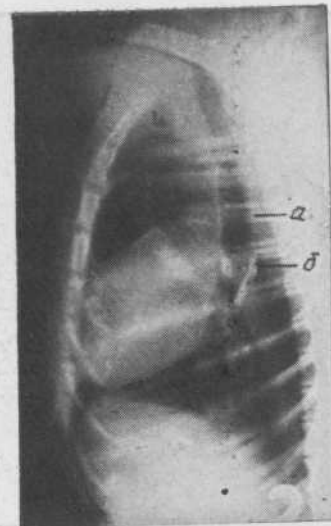


Рис. 39. Опыт № 20-С.  
Рентгенограмма грудной клетки через 90 дней после операции. Видны область аллопластики (*a*) и танталовая решетка (*б*).



Рис. 40. Опыт № 20-С.  
Макропрепарат трахеи через 92 дня после операции. Нижний, решетчатый край протеза, укрепленный танталовой проволокой, замурован слизистой трахеи.

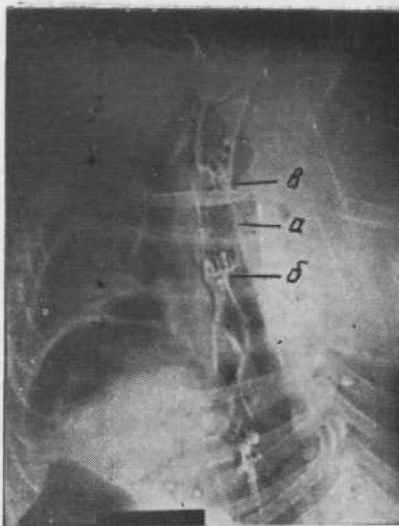


Рис. 41. Опыт № 23-С. Прижизненная трахеобронхограмма сухо-контрастным методом через 20 месяцев после операции: *a* — участок аллопластики, *б* — сужение у нижнего края протеза, *в* — сужение у верхнего края протеза.

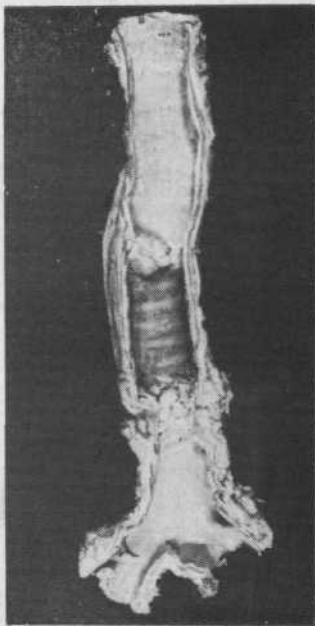


Рис. 42. Опыт № 23-С. Срок наблюдения 604 дня. Макропрепарат трахеи. Грануляционные валы у верхнего и нижнего края протеза.

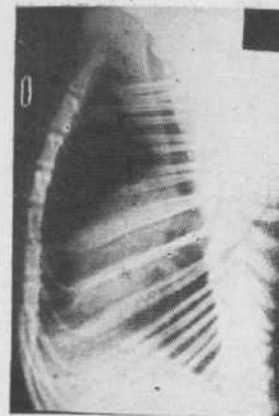


Рис. 44. Опыт № 26-С. Макропрепарат трахеи через 368 дней после операции. Верхний и нижний края протеза замурованы слизистой, через которую местами просвечивают танталовые решетки.

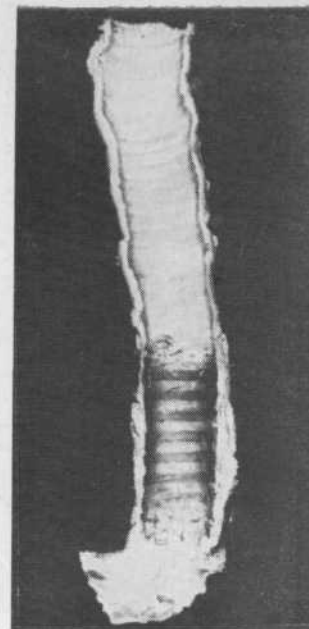


Рис. 43. Опыт № 26-С. Рентгенограмма грудной клетки через 360 дней после операции. Видна область аллопластики, сужения просвета трахеи не отмечается.

Рис. 45. Опыт № 53-С. Рентгенограмма грудной клетки через 700 дней после операции. Видна область аллопластики, сужения просвета трахеи не наблюдается.



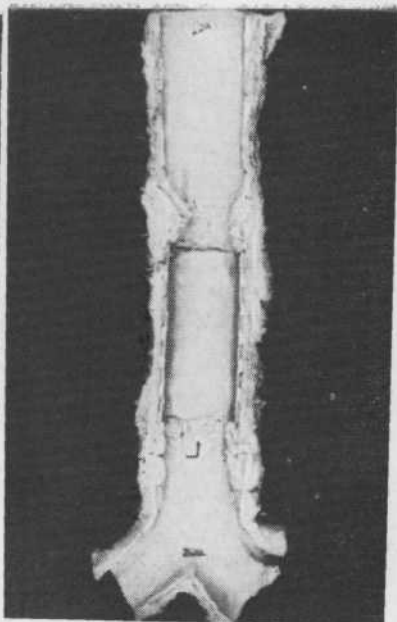
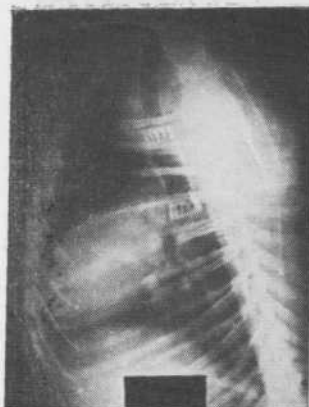


Рис. 46. Опыт № 40-С. Рентгенограмма грудной клетки через 36 месяцев после операции. Видна область аллопластики; сужения просвета трахеи не отмечается.

Рис. 47. Опыт № 40-С. Срок наблюдения 1095 дней. Макропрепарат трахеи. Незначительное сужение у верхнего края протеза.

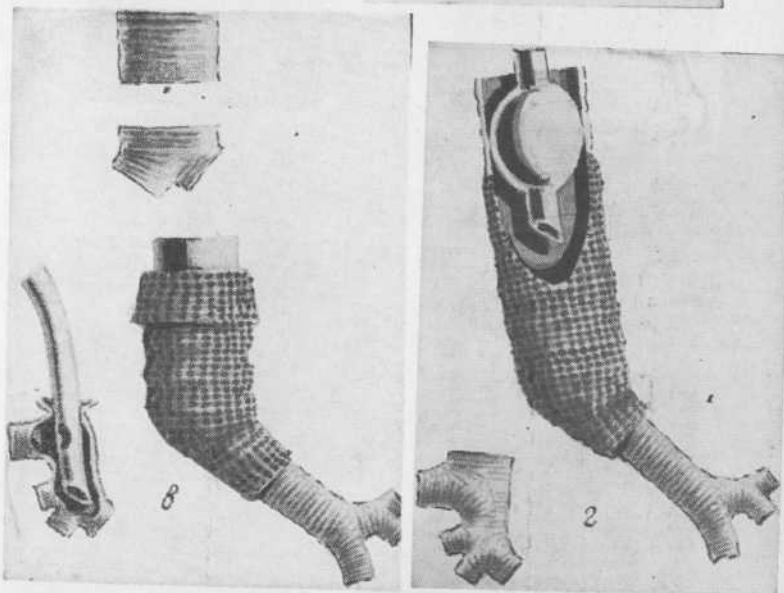
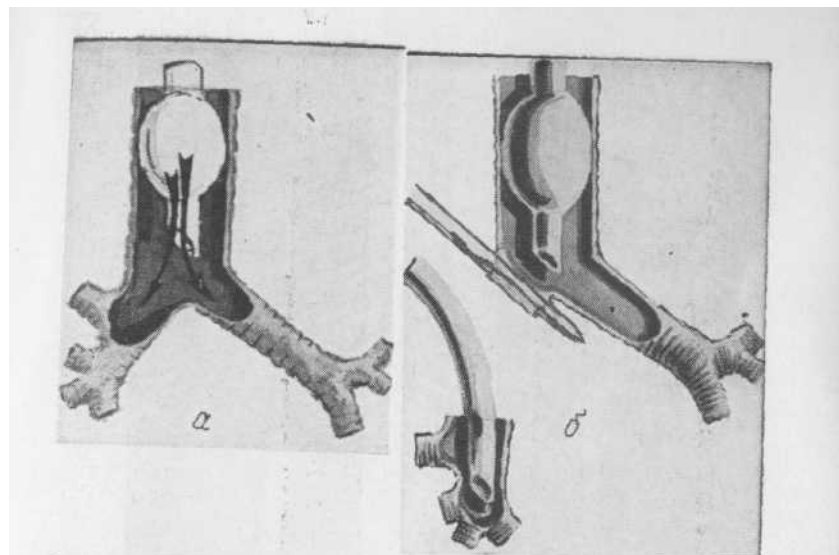


Рис. 49. Последовательность выполнения этапов операции аллопластики области бифуркации трахеи в сочетании с пневмонэктомией.



Рис. 48. Поликапролактамовый протез для замещения области бифуркации трахеи после циркулярной резекции ее в сочетании с пневмонэктомией.



Рис. 50. Опыт № 50-С. Срок наблюдения 545 дней. Макропрепарат трахеи. Края протеза замурованы слизистой.

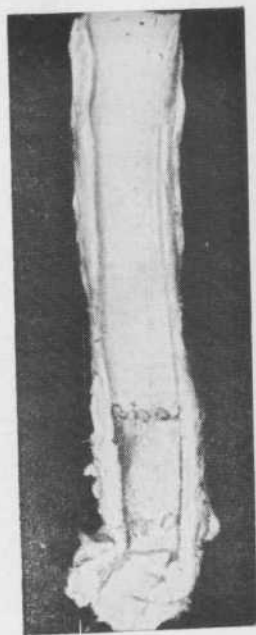


Рис. 51. Опыт № 52-С. Срок наблюдения 274 дня. Макропрепарат трахеи. Края протеза, укрепленные танталовой проволокой, покрыты слизью трахеи. Сужения не отмечается.

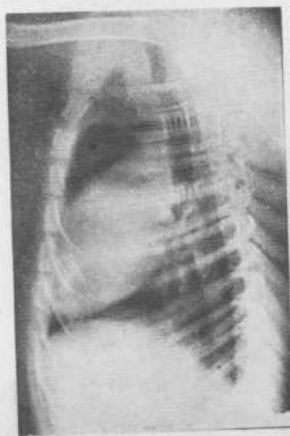


Рис. 52. Опыт № 59-С. Рентгенограмма грудной клетки через 550 дней после операции. Видна область аллопластики, контуры трахеи и левого главного бронха ровные, сужения не наблюдается.

Рис. 53. Опыт № 59-С. Срок наблюдения 550 дней. Макропрепарат трахеи. Протез хорошо фиксирован, слизистая проросла решетки на краях протеза.

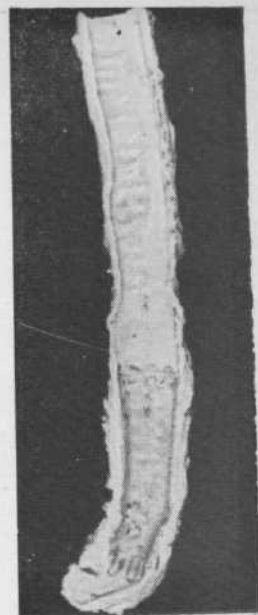
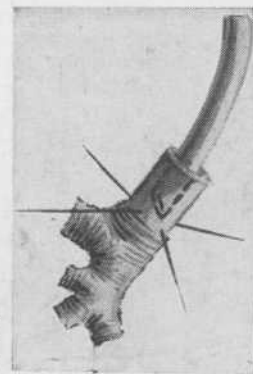


Рис. 54. Фторопластовый удлинитель для улучшения внутрианевризмальной интубации правого главного бронха.



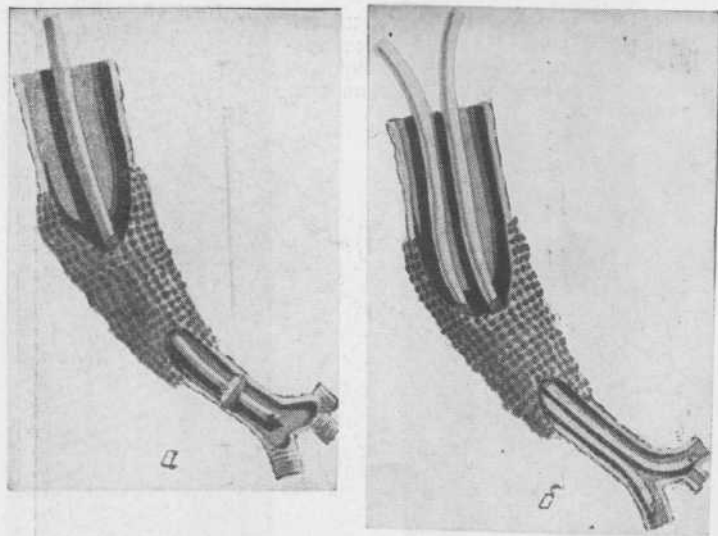


Рис. 55. Способы интубации левого главного бронха: *а*—трубкой с дискообразной манжеткой, *б*—двумя катетерами.

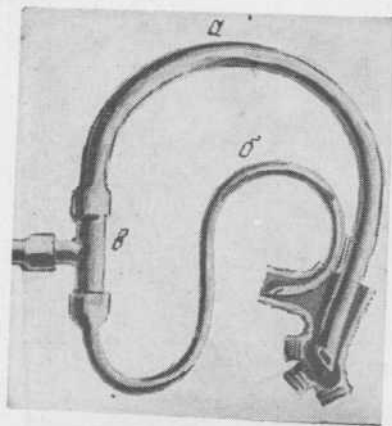


Рис. 56. Опыт № 58-С. Внутриранеая интубация правого главного бронха: *а*—интубационная трубка, *б*—катетер, *в*—тройник наркозного аппарата.

Рис. 57. Полиэтиленовая трубка-протектор.

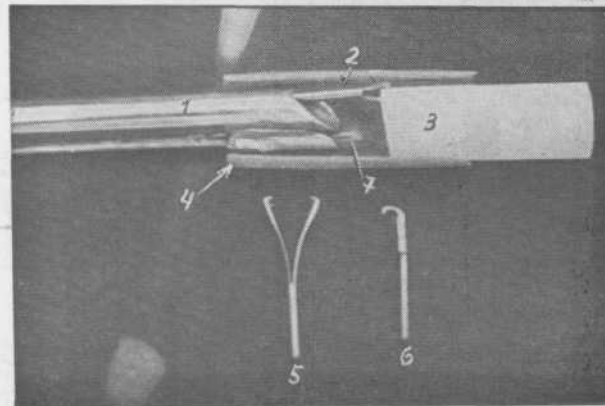
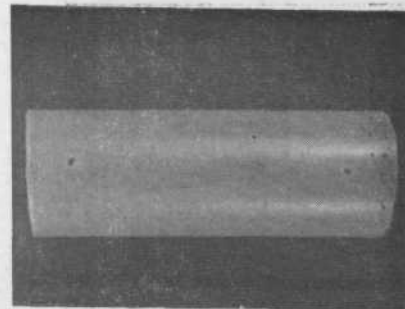


Рис. 58. Макет удаления протектора из просвета трахеи: 1—бронхоскоп, 2—эндоскопические щипцы, 3—протектор, 4—макет стенки трахеи, 5—захват щипцов, 6—нож для надсечения нитей, 7—микролампа.

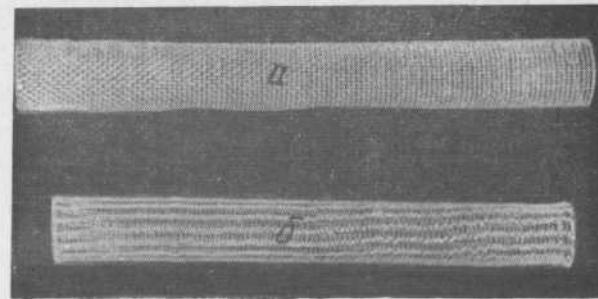


Рис. 59. Лавсановые протезы дыхательных путей: *а*—тканый; *б*—вязаный.

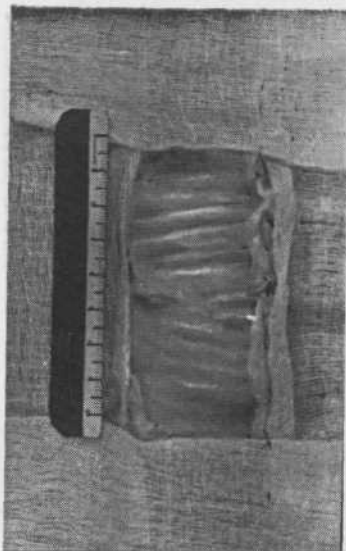


Рис. 60. Опыт № 31-Ф.  
Срок наблюдения 367 дней.  
Макропрепарат вновь соз-  
данного участка трахеи.



Рис. 61. Опыт № 34-Ф.  
Срок наблюдения 556 дней.  
Макропрепарат вновь соз-  
данного участка трахеи.

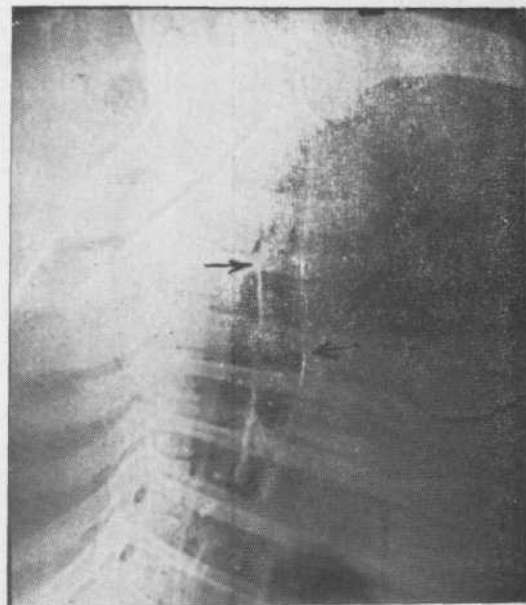


Рис. 62. Опыт № 43-Ф. Сухо-контрастная рентгенография  
участка протезирования в грудном отделе трахеи через 9 ме-  
сяцев после операции. Стрелки указывают участок алло-  
пластики.



Рис. 63. Опыт № 46-Ф. Макропрепарат места протезирования  
левого главного бронха, через 204 дня после операции.



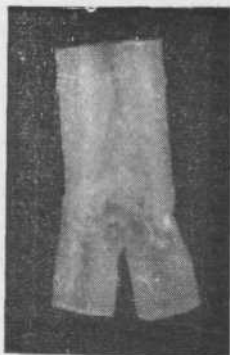


Рис. 64. Фигурный полиэтиленовый протектор для зоны аллопластики бифуркации трахеи.

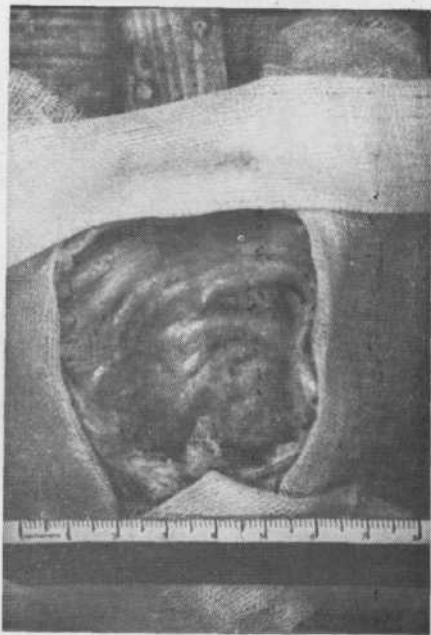


Рис. 65. Опыт № 54-Ф. Макропрепарат области протезирования бифуркации трахеи, через 102 дня после операции.

Рис. 66. Опыт № 54-Ф. Микрофото вновь образованной стенки бифуркации трахеи: *a* — эпителий, *б* — вновь образованная соединительная ткань, *в* — нити протеза. Окраска гематоксилин-эозином ( $\times 200$ ).

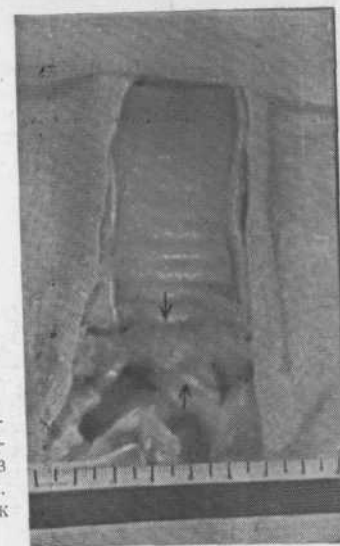


Рис. 67. Опыт № 50-Ф. Макропрепарат участка аллопластики бифуркации трахеи через 7,5 месяца после операции. Стрелками отмечен участок протезирования.



Рис. 68. Опыт № 50-ф. Микрофото вновь образованной стенки области бифуркации трахеи: *a* — эпителий; *b* — вновь образованная соединительная ткань. Окраска гематоксилин-эозином ( $\times 200$ ).

ВВЕДЕНИЕ	3
Современное состояние аллопластики дыхательных путей	9
Аллопластика дыхательных путей монолитными протезами	15
Комбинированная аллопластика дыхательных путей	23
Комбинированная аллопластика с применением протекторов	28
Краткие сведения о полимерах, применяемых в восстановительной хирургии дыхательных путей.	33
Операции при <b>окончатых</b> дефектах трахеи и бронхов.	40
Закрытие окончатых дефектов свободным лоскутом кожи.	46
Закрытие окончатых дефектов свободным лоскутом фасции	54
Закрытие окончатых дефектов свободным лоскутом из стенки венозного сосуда.	59
Комбинированная аллопластика циркулярных дефектов трахеи.	64
Закрытие циркулярного дефекта трахеи свободным кожным лоскутом, укрепленным изнутри танталовой сеткой.	65
Закрытие циркулярного дефекта трахеи свободным лоскутом консервированной и свежей фасции, укрепленным изнутри танталовой сеткой.	70
Закрытие циркулярного дефекта трахеи консервированным гомотрансплантатом венозного сосуда, укрепленным изнутри танталовой сеткой	79
Аллопластика циркулярных дефектов внутригрудного отдела трахеи монолитными протезами из полимеров	
Замещение циркулярных дефектов трахеи монолитным протезом из поликапролактама с решетчатыми краями	
Замещение циркулярных дефектов трахеи монолитным протезом из поликапролактама с решетчатыми краями, укрепленными танталовой проволокой	
Аллопластика области бифуркации трахеи после циркулярной резекции ее в сочетании с правосторонней пневмонэктомией монолитным протезом из поликапролактама	103
К вопросу обезболивания и вентиляции при аллопластике бифуркации трахеи в сочетании с правосторонней пневмонэктомией.	115
Комбинированная ауто-аллопластика циркулярных дефектов трахеи бронхов с применением протекторов.	122
Аллопластика бифуркации трахеи комбинированным сетчатым протезом с протектором.	131
Возможные осложнения при аллопластике трахеи и бронхов	135
Перспективы развития пластических операций на трахее и бронхах	140
Литература	143
	191



Ф. Ф. АМИРОВ, Ю. А. ФУРМАНОВ, А. А. СИМОНОВ

**Аллопластика трахеи  
и бронхов**

. (экспериментальное исследование)

Издательство «Медицина» УзССР,  
Ташкент, Навои, 30

Редактор М. В. Наклески на  
Художественный редактор К. Б. Башаров  
Художник Г. Бедарев  
Технический редактор З. П. Горьковская  
Корректор Н. Полонская

Р06240. Сдано в набор 12/IX-72 г.  
Подписано в печать 30/I-73 г. Формат 84×108<sup>1/32</sup>. Бум. л. 3,0. Печ. л. 6,0. Усл. печ. л. 10,08. Уч.-изд. л. 10,01.  
Тираж 3000. Цена 1 р. И к. Заказ 1449.

Типография № 4. Государственного  
комитета Совета Министров УзССР  
по печати, Радиальный пр., 10.