

Эндопротезирование трахеи при злокачественных новообразованиях

А.Л. Акопов, А.В. Герасин, Н.В. Казаков, А.А. Русанов

Кафедра госпитальной хирургии №1, НИИ пульмонологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова

Нарастающий опухолевый стеноз трахеи часто является причиной возникновения жизнеугрожающих состояний и смертности пациентов с онкологическими заболеваниями. К примеру, около 20% больных раком легкого умирают от удушья, связанного с опухолевой обтурацией или сдавлением трахеи [32,33].

Диаметр трахеи в норме у женщин составляет $15,2 \pm 1,4$ мм, у мужчин – $18,2 \pm 1,2$ мм [26]. Клинические проявления стеноза в виде затруднения дыхания и хрипов обычно развиваются при диаметре трахеи в зоне стеноза менее 8 мм. Сужение трахеи до 5 мм в диаметре приводит к одышке в покое и к стридорозному дыханию [29, 37].

Стенозы трахеи развиваются при различных злокачественных новообразованиях (табл. 1). Наиболее частая причина опухолевого стеноза трахеи – первичный рак легкого, при котором опухоль может распространяться из долевых и главных бронхов в просвет трахеи, а может сдавливать ее извне (компрессионный стеноз), в том числе и за счет пораженных метастазами лимфатических узлов. Злокачественные опухоли средостения, пищевода, щитовидной железы чаще осложняются компрессионным стенозом трахеи или имеют смешанный тип роста [24]. Первичные злокачественные опухоли трахеи (плоскоклеточный, аденокистозный рак и др.) встречаются сравнительно редко и составляют менее 0,1% всех злокачественных опухолей [4]. Описаны единичные наблюдения метастазов в стенку трахеи при раке молочной железы, почки и меланоме кожи.

Дистанционная лучевая терапия и системная химиотерапия при стенозирующих злокачественных опухолях трахеи являются эффективными не более чем у 25% больных. Радикальному хирургическому лечению (резекция трахеи вместе с опухолью) могут быть подвергнуты не более 10% пациентов [4, 33]. Поэтому в последние годы все шире используются различные варианты внутрипросветной эндоскопической хирургии и терапии, направленные на восстановление и сохранение просвета трахеи и крупных брон-

хов, включая эндопротезирование [2]. Такое лечение способствует не только купированию тягостных симптомов дыхательной недостаточности, повышению качества и продления жизни, но в ряде наблюдений позволяет в последующем провести химиолучевую терапию или радикальную операцию.

Таблица 1. Злокачественные новообразования, при которых может быть показано эндопротезирование трахеи

Первичные опухоли трахеи	Аденокистозный рак Плоскоклеточный рак Мукоэпидермоидный рак Карциноид
Опухоли легкого	Рак легкого Карциноид
Опухоли средостения	Мезенхимальные опухоли переднего средостения Герминогенные опухоли Лимфомы Метастазы рака легкого во внутригрудные лимфоузлы
Опухоли соседних органов	Рак щитовидной железы Рак пищевода
Эндотрахеальные и эндобронхиальные метастазы	Рак почки, толстой кишки и др.

Приблизительно 100 лет назад британский дантист Charles Stent (1845–1901) предложил химический состав для изготовления зубных протезов. В последующие годы его фамилия стала использоваться для обозначения средств поддержания просвета полого органа. Попытки применения трубчатых стентов в дыхательных путях были предприняты F.Trendelenburg [67] и C.J. Bond [11] в конце XIX века. В последующие десятилетия для создания эндопротезов исполь-

зовались различные полимерные материалы и сплавы металлов [10, 35, 43, 44, 51]. Наиболее удобными оказались стенты из силикона (кремнийорганическая резина, обладающая высокой гибкостью, эластичностью и долговечностью, высокой химической и биологической инертностью, устойчивостью к окислению). В 1965 году W.W.Montgomery разработал из него Т-образную трубку и использовал ее для лечения стенозов гортани и трахеи различного происхождения [23, 34, 45, 62]. S.Westaby et al. предложили Y-образный стент для установки в зоне бифуркации трахеи [70]. Началом современного этапа применения эндопротезов трахеи при злокачественных опухолях можно считать разработку в 90-х годах прошлого века французским исследователем J.F. Dumon силиконового стента оригинальной конструкции со специальными «выступами» на наружной поверхности, служащими для лучшей фиксации стента [20, 21]. В одной из первых публикаций им представлены результаты установки 118 таких эндопротезов 66 больным злокачественными и доброкачественными стенозами трахеи с хорошим непосредственным результатом [20].

В последующем были предложены различные типы силиконовых стентов, такие как гладкостенный Hood стент (Hood Laboratories) [17]; спиралевидный Reynders-Noppen стент (Reynder Medical Supply) [54, 55]; силиконовый со стальными полукольцами, имитирующий строение трахеи, Rüsch Y-стент (Rüsch, Boston Scientific) [25]; силиконовый стент с нитиноловыми зубчиками по краям для лучшей фиксации Novostent (Novostent Corp.) [9]; Polyflex стент (Boston Scientific), состоящий из полиэфировой сетки, покрытой силиконом [10]. Наиболее используемым до настоящего времени остается стент типа Dumon. Такие эндопротезы, производимые во Франции и США (Novatech SA; Bryan Corp.), могут иметь разную длину (от 30 до 60 мм), диаметр (от 10 до 16 мм) и различную форму (линейную, L-образную и Y-образную для протезирования бифуркации трахеи) [28]. Протезы из силикона относительно дешевые, простые, не ломаются, устойчивы к компрессии извне, легко извлекаются. Основные недостатки силиконовых стентов — они могут самопроизвольно смещаться, для их установки необходима ригидная бронхоскопия и общий наркоз. Недостатки силиконовых стентов могут быть компенсированы при условии, что их установка выполняется опытным врачом-эндоскопистом [13, 14, 20, 21, 26]. В последние годы в клиническую практику внедрены методики имплантации саморасправляющихся силиконовых стентов при использовании гибкой фибро- или видеоэндоскопической техники [9, 53, 65].

В конце 90-х годов XX века были предложены металлические трахеальные стенты, которые, по мнению

разработчиков, были лишены недостатков силиконовых стентов. Наибольшее распространение получили стенты Gianturco (Wilson Cook Inc.) из нити нержавеющей стали (первоначально разработанные для эндопротезирования верхней поллой вены) [64, 68]; жесткие стальные эндопротезы Palmaz (Johnson & Johnson Interventional Systems) [43]; мягкие стенты Wallstent из стали в форме трубчатой сетки (Boston Scientific) [58]; нитиноловый стент Ultraflex (Boston Scientific) [44, 50]. Особо следует отметить уникальные свойства нитинола (сплав титана с никелем) — суперэластичного материала, который можно сильно сгибать и деформировать при низких температурах, но при температуре тела его форма возвращается к исходной (эффект «памяти»). Первые металлические эндопротезы нуждались в расправлении баллоном [66], современные же являются саморасправляющимися. Основные преимущества саморасправляющихся стентов по сравнению с силиконовыми — их можно имплантировать при бронхофиброскопии под местной анестезией [16], и они гораздо реже мигрируют. Если просвет трахеи не может быть расширен перед введением стента, саморасправляющиеся протезы удобны, так как успешно могут быть введены в зону стеноза и сами расширить суженный участок даже при его ригидности. Металлический стент можно устанавливать амбулаторно, а также больным, находящимся на ИВЛ. Однако и такие эндопротезы не лишены недостатков, в первую очередь связанных с трудностями коррекции их положения в просвете трахеи и извлечения. Опухолевая ткань в процессе роста нередко проникает через сетчатую стенку протеза, что приводит к рецидиву стеноза [19, 43, 57]. Для успешного стентирования трахеи необходим точный подбор стента нужного диаметра. В противном случае имеется риск миграции стента или повреждения стенки трахеи при его расправлении. В таблице 2 представлена сравнительная характеристика металлических и силиконовых стентов трахеи.

С целью сочетания преимуществ силиконовых и металлических стентов были разработаны так называемые гибридные эндопротезы, состоящие из расправляющегося плетеного металлического каркаса, покрытого силиконовой или полиуретановой мембраной [8, 10, 25, 52]. Эти устройства дороже силиконовых и непокрытых металлических стентов. Все современные «гибридные» стенты имплантируются при помощи специальных направителей [18], вводятся в сжатом состоянии и расправляются уже в зоне стеноза. Наиболее популярными являются стенты Ultraflex. Все чаще используются Hanarostent (M.I. Tech, Южная Корея) и стенты MTN-Q (Micro-Tech, Китай). В последние годы в России все более востребованы эндопротезы производства компании Endoflex (Германия).

Таблица 2. Сравнительная характеристика силиконовых и металлических эндопротезов трахеи

Характеристика	Силиконовые эндопротезы	Металлические эндопротезы
Имплантация	Сложнее, необходима ригидная бронхоскопия, общий наркоз	Проще, возможна при фибробронхоскопии под местной анестезией
Форма	Линейная, Т-образная, Y-образная	Только линейная
Извлечение, коррекция положения протеза	Возможно, просто	Сложно или невозможно
Стаж мокроты	Часто	Часто
Миграция	Чаще	Реже
Образование грануляций	Реже	Чаще
Внутренний диаметр	Меньше	Больше
Стоимость	Ниже	Выше
Предварительная дилатация зоны стеноза	Обязательна	Необязательна

Считается, что эндопротез должен быть немигрирующим, но при этом легко вводимым и извлекаемым, биологически инертным для минимизации образования грануляционной ткани, гибким и упругим для поддержания просвета трахеи, не препятствующим эвакуации бронхиального секрета. В последние годы исследуется эффективность биологических рассасывающихся стентов, сделанных из нитей викрила или поли-L-молочной кислоты [39,41,60,61], однако целесообразность их использования при опухолевых стенозах трахеи неясна. Выбор того или иного вида эндопротеза зависит от характера сужения трахеи и особенностей роста опухоли, а также от предпочтений эндоскописта и стоимости стента. Линейные протезы используются для устранения трахеального стеноза, Y-образные – при распространении новообразования на бифуркацию трахеи и главные бронхи. У больных с опухолью верхнего отдела трахеи и наличием трахеостомы может быть применен Т-образный стент.

В отечественной и зарубежной научной литературе немного работ, представляющих большой клинический материал с анализом показаний к эндопротезированию, техники стентирования, непосредственных и отдаленных результатов реканализации и стентирования трахеи при доброкачественных и злокачественных новообразованиях. Чаще встречаются описания отдельных клинических наблюдений. Практически нет многоцентровых исследований и нет ни одного рандомизированного исследования, сравнивающего разные типы стентов и оценивающего эффективность эндопротезирования трахеи по сравнению с традиционным лечением. В литературе уделяется мало внимания вопросу целесообразности эндопротезирования трахеи при стенозирующих новообразованиях

у неоперабельных больных. Актуальной, по мнению авторов, является проблема сочетания различных лечебных методик при разных видах стенозов трахеи, выбор оптимального эндопротеза.

Современные принципы эндоскопического паллиативного лечения злокачественных стенозов предложены D.J. Mathisen и H.C.Grillo и включают в себя абляцию (удаление) эндофитной части опухоли, брахитерапию и эндопротезирование [46]. Абляция показана, если стеноз обусловлен преимущественно эндотрахеальным компонентом опухоли. Она может осуществляться механическим удалением опухоли с помощью специальных щипцов или дистального конца жесткого бронхоскопа, лазерной фотодеструкцией, крио- или электродеструкцией [1, 13, 31]. Еще одним способом реканализации трахеи является метод фотодинамической терапии [5]. Успешная абляция позволяет расширить или даже полностью восстановить просвет трахеи, но такое улучшение носит временный характер и поэтому в идеале должно сопровождаться эндопротезированием [21]. Следует иметь в виду, что любая абляция стимулирует развитие вторичного воспаления и может приводить к рестенозу. Поэтому некоторые авторы рекомендуют стентировать трахею, не проводя предварительного удаления эндотрахеальной части опухоли в полном объеме. При экстренном эндопротезировании у больных с угрозой развития асфиксии введение стента осуществляется после предварительного расширения просвета трахеи путем бужирования или баллонной катетеризации. Стентирование без предварительной дилатации возможно при компрессионном стенозе трахеи [24, 42].

Принципиальное значение для успешного восстановления просвета при опухолевом стенозе трахеи яв-

ляется наличие опытных хирургов-эндоскопистов и современного технического обеспечения. Нередко помимо стеноза трахеи у больных имеют место воспалительные изменения в легких, обструкция верхней полой вены и другие осложнения опухолевого процесса,отягощающие их общее состояние. В этих условиях чрезвычайно важна согласованность работы эндоскописта и анестезиолога [23, 34]. Даже при стентировании трахеи и крупных бронхов под местной анестезией с помощью бронхофиброскопа необходимо быть готовым в любой момент применить общий наркоз и ригидную бронхоскопию [12].

Успех эндопротезирования трахеи зависит от причины обструкции, установления точной локализации, протяженности, степени стеноза, а также от состояния трахеи дистальнее стенозированного участка. Ответить на эти вопросы при использовании стандартной бронхоскопии не всегда удается. Наиболее информативным методом определения причины, характера и степени стеноза трахеи является мультиспиральная компьютерная томография. Полезную информацию можно получить, применив ультратонкую бронхофиброскопию, а также эндотрахеальное ультразвуковое исследование [36, 49].

В большинстве случаев эндотрахеальное стентирование удовлетворительно переносится больными. Однако у 10–40% пациентов развиваются те или иные осложнения разной степени тяжести [15]. Наиболее частые осложнения — миграция стента, сужение просвета за счет налипания бронхиального секрета, разрастания опухолевой или, редко, грануляционной ткани [2, 40].

Причиной миграции может быть интенсивный кашель, продолжающийся рост опухоли, а также уменьшение объема опухоли вследствие специального лечения. Ряд авторов предлагает различные пути профилактики миграции стентов [48]. Иногда возникает необходимость в коррекции положения протеза (у 5–10% больных) или в замене стента. Большую проблему может представлять удаление металлического стента в случае прорастания его опухолью [43, 64]. Предложен способ эндоскопического удаления фрагментов плетеного стента последовательно, петли за петлей. Иногда необходимо проведение линейной трахеотомии для удаления металлического стента, при этом заднюю стенку протеза, вросшую в мембранозную часть трахеи, не следует извлекать для предупреждения развития трахеопищеводной фистулы. Попытка удаления стента может вызвать осложнения, такие как кровотечение, перфорация трахеи, пневмоторакс, отек слизистой трахеи с усугублением степени стеноза и др. [6].

Рост грануляционной ткани (в 15–30% наблюдений), особенно по краям протеза, провоцируется местной

воспалительной реакцией [56]. Некоторые авторы предостерегают от эндопротезирования трахеи перед ее хирургической резекцией, так как, по их мнению, стентирование может увеличить протяженность стеноза за счет роста грануляционной ткани и сделать процесс нерезектабельным [28, 32]. Для замедления роста грануляций предложено использование кортикостероидов и митомицина С, однако убедительного подтверждения эффективности такого подхода в настоящее время нет [15].

В редких наблюдениях динамический контакт любого стента со стенкой трахеи во время кашля, резких движений и др. может вызвать повреждение или даже перфорацию ее стенки [28]. Особо опасно развитие профузного кровотечения при эрозии крупных сосудов, расположенных в зоне пролежня у края стента [3, 63]. При длительном нахождении силиконового или гибридного эндопротеза может иметь место колонизация бактерий на поверхности силикона, что также способствует изъязвлению и перфорации трахеи и требует назначения антибактериальной терапии (системной или аэрозольной) и замены стента [7].

Особым показанием к эндопротезированию трахеи являются злокачественные трахеопищеводные свищи [22, 27]. В таких наблюдениях чаще речь идет о стентировании пищевода или пищевода и трахеи. По мнению авторов, располагающих клиническим опытом лечения подобных состояний, постановка наряду с пищеводным и эндотрахеальным протеза позволяет улучшить результаты лечения. Некоторые специалисты по особым показаниям предпочитают устанавливать только эндотрахеальные стенты с хорошим клиническим эффектом [22]. Следует помнить о том, что установка двух эндопротезов, вероятнее всего, приведет к увеличению размеров соустья в связи с дополнительной ишемией и некрозом.

В таблице 3 представлены результаты некоторых клинических исследований, обобщающих опыт эндопротезирования трахеи при новообразованиях. В среднем, примерно у 80–90% больных удается достичь хорошего клинического результата, добиться уменьшения одышки и улучшения качества жизни. Такой эффект носит временный характер, длительность его зависит от течения основного заболевания.

Опыт кафедры госпитальной хирургии №1 и НИИ пульмонологии ПСПбГМУ включает применение эндопротезирования трахеи силиконовыми линейными, Т-образными и Y-образными, а также гибридными стентами у 56 больных с опухолевыми стенозами трахеи. Причинами опухолевых стенозов были плоскоклеточный и железистый рак легкого, аденокарциномный рак трахеи и главных бронхов, новообразования смежных органов: рак пищевода, щитовидной

железы, мезенхимальные опухоли и лимфомы средостения, прорастающие или резко сдавливающие трахею. Стентирование, как правило, производилось при неоперабельных опухолях, а у отдельных больных использовалось для лечения рецидивного роста новообразований после реконструктивных хирургических вмешательств. Эндопротезы применялись как в плановом, так и в экстренном порядке, в том числе у больных, находящихся на искусственной вентиляции легких. Полученные результаты подтверждают данные других авторов, приведенные в таблице 3, и свидетельствуют о высокой эффективности эндопротезирования трахеи при опухолевых стенозах, осложненных тяжелой дыхательной недостаточностью. Все больные, за исключением одного, были выписаны из стационара с существенным клиническим улучшением. Представляется важным, что продолжительность жизни пациентов с новообразованиями низкой степени злокачественности (аденокистозный рак) после эндопротезирования достигала нескольких лет. Улучшению результатов лечения способствовало приме-

нение после эндопротезирования фотодинамической терапии, химиотерапии, лучевой терапии.

Таким образом, потенциальный позитивный результат эндоскопического лечения больных опухолевыми стенозами трахеи в каждом клиническом наблюдении следует сопоставлять с риском развития осложнений. Решение об эндопротезировании должно приниматься индивидуально, в зависимости от причины, локализации и характера стеноза, анатомических особенностей трахеи, течения заболевания, прогнозируемой продолжительности жизни, общего состояния больного. В настоящее время не существует «идеального» эндопротеза трахеи. Дальнейшее развитие этого направления эндобронхиальной хирургии предусматривает проведение крупных исследований, направленных на уточнение показаний к эндопротезированию трахеи и сравнение разных методов лечения, совершенствование технического обеспечения, а также подготовку соответствующих квалифицированных специалистов.

Таблица 3. Результаты эндопротезирования трахеи при опухолевых стенозах

Автор, год	Число больных	Стенты	Показания	Результаты
J.F. Dumon et al., 1996 [21]	1058	Силиконовые	Опухолевые и неопухолевые стенозы	Многоцентровое исследование, установлено 1574 стента, средняя продолжительность стентирования при злокачественных новообразованиях – 4 месяца, наиболее частое осложнение – миграция стента
L. Freitag et al., 1996 [27]	30	Силиконовые и гибридные	Злокачественные трахеопищеводные фистулы	Хороший результат у 88% больных, медиана выживаемости – 110 суток
A. Dasgupta et al., 1998 [18]	37	Металлические и гибридные	Опухолевые и неопухолевые стенозы	Ни одного осложнения при 52 поставленных стентах, средний период наблюдения – 21 неделя
C.P. Saad et al., 2003 [59]	82	Металлические и гибридные	Опухолевые и неопухолевые стенозы	Осложнения: воспаление (16%), грануляции (15%), миграция (5%). 14 из 16 больных, находящихся перед стентированием на ИВЛ, были экстубированы
D.E. Wood et al., 2003 [71]	143	Силиконовые и металлические	Опухолевые и неопухолевые стенозы	Улучшение у 95% больных. Осложнения у 42% больных: застой секрета (27%), миграция (5%), грануляции (9%), перфорация трахеи (1%)
H. Dutau et al., 2004 [22]	86	Силиконовые	Опухолевые стенозы	Осложнения у 2 больных. 72% больных умерли в течение 6 месяцев
A. Lemaire et al., 2005 [40]	172	Силиконовые и гибридные	Опухолевые и неопухолевые стенозы	Установлено 225 стентов, осложнения (10%) чаще развивались через 30 суток и более
S. Husain et al., 2007 [38]	66	Гибридные	Опухолевые и неопухолевые стенозы	Положительный эффект у 72% больных опухолевыми стенозами

ЛИТЕРАТУРА

- Акопов А.Л., Русанов А.А., Молодцова В.П. и др. Фотодинамическая терапия в комплексном лечении рака легкого III стадии// Хирургия.–2013.–№3.–С.17–20.
- Герасин В.А., Шафировский Б.Б., Черный С.М. и др. Эндоскопическая лазерная хирургия трахеи// Грудная сердечно-сосудистая хирургия.–1991.–№6.–С.49–52.
- Паршин В.Д., Степаненко А.Б., Гудовский Л.М. и др. Остановка аррозивного кровотечения из брахиоцефального ствола в трахеобронхиальное дерево в результате эндопротезирования трахеи// Хирургия.–1998.–№8.–С.51–54.
- Перельман М.И., Королева Н.С., Бирюков Ю.В. и др. Первичные опухоли трахеи: диагностика и хирургическое лечение// Хирургия.–1998.–№6.–С. 58–63.
- Соколов В.В., Гладышев А.А., Телегина Л.В. и др. Комбинированная видеоскопическая хирургия и фотодинамическая терапия у больных с рецидивирующим папилломатозом гортани и трахеи// Вестник оториноларингологии.–2007.–№6.–С.4–9.
- Asopa S., Moorjani N., Saad R.A. et al. Rare and fatal complication of Gianturco tracheobronchial stent// Ann. Thorac. Surg.–2007.–№11.–p.1758–1760.
- Badamosi R.A., Simoff M., Mohey M. Changes in airway microbiology following placement of airway stents// Chest Meeting Abstracts, 2007.–Vol.132.–p.519a.
- Bolliger C.T., Arnoux A., Oeggerli M.V. et al. Covered Wallstent insertion in a patient with conical tracheobronchial stenosis// J Bronchol.–1995.–Vol.2.–p.215–219.
- Bolliger C.T., Wyser C., Xianren W. et al. Evaluation of a new self-expandable silicone stent in an experimental tracheal stenosis// Chest.–1999.–Vol.115.–p.496–499.
- Bolliger C.T., Breitenbuecher A., Brutsche, M. et al. Use of studded Polyflex stents in patients with neoplastic obstructions of the central airways// Respiration.–2004.–Vol.71.–p.83–89.
- Bond C.J. Note on the treatment of tracheal stenosis by a new T-shaped tracheotomy tube// Lancet.–1881.–№1.–p.539.
- Chin C.S., Little V., Yun J. et al. Swanson airway stents// Ann. Thorac. Surg.–2008.–Vol.85.–p.S792–S796.
- Clarke C.P., Ball D.L., Sephton R. Follow-up of patients having Nd:YAG laser resection of bronchostenotic lesions// J Bronchol.–1999.–№1.–p.19–22.
- Colt H.G., Dumon J.F. Tracheobronchial stents: indications and applications// Lung Cancer.–1993.–Vol.9.–p.301–306.
- Colt H.G., Dumon J.F. Airway stents: Present and future// Clin Chest Med.–1995.–Vol.16.–p.465.
- Coolen D., Slabbynck H., Galdermans D. et al. Insertion of a self-expandable endotracheal metal stent using topical anesthesia and a fiberoptic bronchoscope: A comfortable way to offer palliation// Thorax.–1994.–Vol.49.–p.87.
- Cooper J.D., Pearson F.G., Patterson G.A. et al. Use of silicone stents in the management of airway problems// Ann Thorac Surg.–1989.–Vol.47.–p.371–376.
- Dasgupta A., Dolmatch B., Abi-Saleh W.J. et al. Self-expandable metallic airway stent insertion employing flexible bronchoscopy: Preliminary results// Chest.–1998.–Vol.114.–p.106–110.
- de Mello-Filho F.V., Antonio S.M., Carrau R.L. Endoscopically placed expandable metal tracheal stents for the management of complicated tracheal stenosis// Am J Otolaryngol.–2003.–Vol.24.–p.34–39.
- Dumon J.F. A dedicated tracheobronchial stent// Chest.–1990.–Vol.97.–p.328–332.
- Dumon J.F., Cavaliere S., Diaz-Jimenez J.P. et al. Seven-year experience with the Dumon prosthesis// J Bronchol.–1996.–Vol.3.–p.6–10.
- Dutau H., Toutblanc B., Lamb C., Seijo L. Use of the Dumon Y-stent in the management of malignant disease involving the carina: a retrospective review of 86 patients// Chest.–2004.–Vol.126.–p.951–957.
- El-Baz N., Holinger L., El-Ganzouri A. et al. High frequency positive pressure ventilation for tracheal reconstruction supported by tracheal T tube// Anesth Analg.–1982.–Vol.61.–p.796–800.
- Ernst A., Feller-Kopman D., Becker H.D., Mehta A.C. Central Airway Obstruction// Am J Resp Crit Care Med.–2004.–Vol.169.–p.1278–1297.
- Freitag L., Eicker R., Linz B., Greschuchna D. Theoretical and experimental basis for the development of a dynamic airway stent// Eur Respir J.–1994.–Vol.7.–p.2038–2043.
- Freitag L., Eicker K., Donovan T.J. et al. Mechanical properties of airway stents// J Bronchol.–1995.–Vol.2.–p.270–278.
- Freitag L., Tekolf E., Steveling H. et al. Management of malignant esophagotracheal fistulas with airway stenting and double stenting// Chest.–1996.–Vol.110.–p.1155–1160.
- Gaissert H.A., Grillo H.C., Wright C.D. et al. Complications of benign tracheobronchial stenosis by self-expanding metal stents// J Thorac Cardiovasc Surg.–2003.–Vol.126.–p.744–747.
- Geffin B., Grillo H.C., Cooper J.D., Pontoppidan H. Stenosis following tracheostomy for respiratory care// JAMA.–1971.–Vol.216.–p.1984–1988.
- Gelb A.F., Zamel N., Colchen A. et al. Physiologic studies of tracheobronchial stents in airway obstruction// Am Rev Respir Dis.–1992.–Vol.146.–p.1088–1090.
- Gerasin V.F., Shafirovsky B.B. Endobronchial electrosurgery// Chest.–1988.–Vol.93.–p.270–274.
- Grillo H.C. Stents and sense// Ann Thorac Surg.–2000.–Vol.70.–p.1142.
- Ginsberg R.J., Vokes E.E., Ruben A. Non-small cell lung cancer. In: DeVita VT, Hellman S, Rosenberg SA, editors. Cancer principles and practice of oncology, 5th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven;1997. p. 858–911.
- Guha A., Mostafa S.M., Kendall J.B. The Montgomery T-tube: anaesthetic problems and solutions// Br J Anaesth.–2001.–Vol.87.–p.787–790.
- Harkins W.B. An endotracheal metallic prosthesis in the treatment of stenosis of the trachea// Ann Otol Rhinol Laryngol.–1952.–Vol.61.–p.932–935.
- Herth F., Becker H.D., LoCicero J.III, Ernst A. Endobronchial ultrasound in therapeutic bronchoscopy// Eur Respir J.–2002.–Vol.20.–p.118–121.
- Hollingsworth H.M. Wheezing and stridor// Clin Chest Med.–1987.–Vol.8.–p.231–240.
- Husain S.A., Finch D., Ahmed M. et al. Long-term follow-up of ultraflex metallic stents in benign and malignant central airway obstruction// Ann. Thorac. Surg.–2007.–Vol.83.–p.1251–1256.
- Korpela A., Aarnio P., Sariola H. et al. Bioabsorbable self-reinforced poly-L-lactide, metallic, and silicone stents in the management of experimental tracheal stenosis// Chest.–1999.–Vol.115.–p.490–495.

40. Lemaire A., Burfeind W.R., Toloza E. et al. Outcomes of tracheobronchial stents in patients with malignant airway disease// *Ann. Thorac. Surg.*–2005.–Vol.80.–p.434 – 438.
41. Lochbihler H., Hoelzl J., Dietz H.G. Tissue compatibility and biodegradation of new absorbable stents for tracheal stabilization: an experimental study// *J Pediatr Surg.*–1997.–Vol.32.–p.717–720.
42. Lund M.E., Garland R., Ernst A. Airway stenting: applications and practice management considerations// *Chest.*–2007.–Vol.131.–p.579–587.
43. Lunn W., Feller–Kopman D., Wahidi M. et al. Endoscopic removal of metallic airway stents// *Chest.*–2005.–Vol.127.–p.2106–2110.
44. Madden B.P., Park J.E., Sheth A. Medium-term follow-up after deployment of ultraflex expandable metallic stents to manage endobronchial pathology// *Ann Thorac Surg.*–2004.–Vol.78.–p.1898–1901.
45. Mather C.M., Sinclair R., Gurr P. Tracheal stents: the Montgomery T-tube// *Anesth Analg.*–1993.–Vol.77.–p.1282–1284.
46. Mathisen D.J., Grillo H.C. Endoscopic relief of malignant airway obstruction// *Ann Thorac Surg.*–1989.–Vol.48.–p.469–473.
47. Mehta A.C., Gildea T., Downie G. et al. A prospective multicenter trial of a self-expanding hybrid stent in malignant airway obstruction// *Chest Meeting Abstracts.*–2007.–Vol.132.–p.425b–426.
48. Miwa K., Takamori S., Hayashi A. et al. Fixation of silicone stents in the subglottic trachea: preventing stent migration using a fixation apparatus// *Ann. Thorac. Surg.*–2004.–Vol.78.–p.2188–2190.
49. Miyazawa T., Yamakido M., Ikeda S. et al. Implantation of ultraflex nitinol stents in malignant tracheobronchial stenoses// *Chest.*–2000.–Vol.118.–p.959–964.
50. Miyazawa T., Miyazu Y., Iwamoto Y. et al. Stenting at the flow-limiting segment in tracheobronchial stenosis due to lung cancer// *Am J Respir Crit Care Med.*–2004.–Vol.169.–p.1096–1099.
51. Montgomery W.W. T-tube tracheal stent// *Archol Otolaryngol.*–1965.–Vol.82.–p.320.
52. Nesbitt J.C., Carrasco H. Expandable stents// *Chest Surg Clin North Am.*–1996.Vol.6.–p.305–328.
53. Nomori H., Horio H., Suemasu K. Dumon stent placement via endotracheal tube// *Chest.*–1999.–Vol.115.–p.582–586.
54. Noppen M., Dhaese J., Meysman M. et al. A new screw thread tracheal endoprosthesis// *J Bronchol.*–1996.–Vol.3.–p.22–27.
55. Noppen M., Meysman M., Claes I. et al. Screw-thread vs Dumon endoprosthesis in the management of tracheal stenosis// *Chest.*–1999.–Vol.115.–p.532–538.
56. Pereszlenyi A., Igaz M., Majer I. et al. Role of endotracheal stenting in tracheal reconstruction surgery-retrospective analysis// *Eur J Cardiothorac Surg.*–2004.–№6.–p.1059–1064.
57. Puma F., Farabi R., Urbani M. et al. Long-term safety and tolerance of silicone and self-expandable airway stents: An experimental study// *Ann Thorac Surg.*–2000.–Vol.69.–p.1030–1036.
58. Rousseau H., Dahan M., Lauque D. et al. Self-expandable prostheses in the tracheobronchial tree// *Radiology.*–1993.–Vol.188.–p.199–204.
59. Saad C.P., Murthy S., Krizmanich G. et al. Self-expandable metallic airway stents and flexible bronchoscopy: long-term outcomes analysis// *Chest.*–2003.–Vol.124.–p.1993–1997.
60. Saito Y., Minami K., Kaneda H. et al. New tubular bioabsorbable knitted airway stent: feasibility assessment for delivery and deployment in a dog model// *Ann. Thorac. Surg.*–2004.–Vol.78.–p.1438–1440.
61. Sewall G.K., Warner T., Connor N.P., Hartig G.K. Comparison of resorbable poly-L-lactic acid-polyglycolic acid and internal Palmaz stents for the surgical correction of severe tracheomalacia// *Ann Otol Rhinol Laryngol.*–2003.–Vol.112.–p.515–521.
62. Sherry K.M., Keeling P.A., Jones H.M. et al. Insertion of intratracheal stents// *Anaesthesia.*–1987.–Vol.42.–p.61–66.
63. Sihvo E.I.T., Sioris T., Tynnenen O., Salo J.A. Fatal fistula between the trachea and the brachiocephalic artery: late complication of a second-generation, self-expanding metallic tracheal stent// *J Thorac Cardiovasc Surg.*–2006.–Vol.131.–p.1415–1416.
64. Stockton P.A., Ledson M.J., Hind C.R., Walshaw M.J. Bronchoscopic insertion of Gianturco stents for the palliation of malignant lung disease: 10 year experience// *Lung Cancer.*–2003.–Vol.42.–p.113–119.
65. Strausz J., Kis S., Papai Z. et al. Tracheobronchial silicone stent implantation with the flexible bronchoscope// *J Bronchol.*–1994.–Vol.1.–p.123–128.
66. Susanto I., Peters J.I., Levine S.M. et al. Use of balloon expandable metallic stents in the management of bronchial stenosis and bronchomalacia after lung transplantation// *Chest.*–1998.–Vol.114.–p.1330–1335.
67. Trendelenburg F. Beitrage zu den operationen an den luftwegen// *Langenbecks Arch Chir.*–1872.–Vol.13.–p.335.
68. Varela A., Maynar M., Irving D. et al. Use of Gianturco self-expandable stents in the tracheobronchial tree// *Ann Thorac Surg.*–1990.–Vol.49.–p.806–811.
69. Vergnon J.M., Costes F., Bayon M.C., Emonot A. Efficacy of tracheal and bronchial stent placement on respiratory functional tests// *Chest.*–1995.–Vol.107.–p.741–746.
70. Westaby S., Jackson J.W., Pearson F.G. A bifurcated silicone rubber stent for relief of tracheobronchial obstruction// *J Thorac Cardiovasc Surg.*–1982.–Vol.83.–p.414–417.
71. Wood D.E., Liu Y.H., Vallieres E. et al. Airway stenting for malignant and benign tracheobronchial stenosis// *Ann Thorac Surg.*–2003.–Vol.76.–p.167–172.

КОНТАКТЫ

Акопов А.Л. – профессор, д.м.н. кафедры
госпитальной хирургии №1,
НИИ пульмонологии Первого Санкт-
Петербургского государственного медицинского
университета им. акад. И. П. Павлова
Санкт-Петербург, 197089, ул. Рентгена, 12
Тел. 7-921-9393723. Факс 7-812-4996826
E-mail: akopovand@mail.ru



5TH INTERNATIONAL LIVE ENDOSCOPY COURSE

Istituto Clinico Humanitas
Milan 2014, June 19-21

COURSE DIRECTORS

A. Malesci *Milano (Italy)*

A. Repici *Milano (Italy)*

Scientific Secretariat: Area Qualità
liveendoscopy@areaqualita.com
www.imageliveendoscopy.com