

**М.Л. ШТЕЙНЕР, Л.В. ТИМОХИН, Ю.И. БИКТАГИРОВ,
Е.А. КОРЫМАСОВ, Е.П. КРИВОЩЁКОВ, А.В. ЖЕСТКОВ,
Б.М. РАХИМОВ**

Самарский государственный медицинский университет
Самарская городская больница № 4
Тольяттинская городская клиническая больница № 5

ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ БРОНХОСКОПИИ ПАЦИЕНТАМ С ТРАХЕОСТОМОЙ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Проведение бронхоскопии через трахеостомические канюли в традиционном варианте влечёт за собой не только повышенный риск поломки бронхоскопа, но и отсутствие полноценного осмотра и санации трахеи, а также невозможность использования обычных неинвазивных вариантов неинвазивной протекции бронхоскопии. Целью настоящей работы является оптимизация проведения бронхоскопии пациентам с трахеостомой.

Материалы и методы. Исследование выполнялось по двум самостоятельным направлениям. Оценивались результаты модификации конструкции наружной трахеостомической канюли в плане снижения техногенного риска поломок бронхоскопа. Кроме того, предпринята попытка разработки варианта бронхоскопии, исключающего недостатки традиционного варианта бронхологического пособия у пациентов с трахеостомой.

Результаты. Предложенный вариант модификации наружной трахеостомической канюли позволил добиться статистически значимого снижения специфических ремонтных ситуаций. Предложена технологическая карта проведения бронхологического пособия пациентам с трахеостомой, по которой выполнено 36 бронхоскопий (29 пациентов). В результате проделанной работы удалось во многом нивелировать недостатки традиционного варианта проведения бронхоскопии пациентам с трахеостомой.

Ключевые слова: бронхоскопия, модификация трахеостомической канюли, ре-спираторная протекция бронхоскопии

Штейнер Михаил Львович – доктор медицинских наук, ассистент курса эндоскопии кафедры хирургии с курсом эндоскопии института профессионального образования (ИПО), врач-эндоскопист. E-mail: iishte@yandex.ru

Тимохин Леонид Васильевич – инженер по техническому обслуживанию медицинско-го оборудования. E-mail: sem0710@rambler.ru

Биктагиров Юрий Исхакович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии института профессионального образования (ИПО), заведующий курсом эндоскопии. E-mail: walker02@mail.ru

Корымасов Евгений Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии института профессионального образования (ИПО). E-mail: korymasov@mail.ru

Кривощёков Евгений Петрович – доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии института профессионального образования (ИПО). E-mail: walker02@mail.ru

Жестков Александр Викторович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей и клинической микробиологии, иммунологии и аллергологии. E-mail: zhestkov@rambler.ru

Рахимов Бахтияр Мадатович – доктор медицинских наук, профессор, главный хирург Тольяттинской городской клинической больницы № 5, профессор кафедры хирургии института профессионального образования (ИПО). E-mail: rahimovbm@mail.ru

**M.L.SHTEINER, L.V.TIMOKHIN, IU.I.BIKTAGIROV, E.A.KORYMASOV,
E.P.KRIVOSHCHIEKOV, A.V.ZHESTKOV, B.M.RAHIMOV**

Samara State Medical University, Russian Federation, Samara,
Samara City Hospital № 4, Samara
Tolyatti City Hospital № 5

CHALLENGES IN BRONCHOSCOPY OF TRACHEOSTOMIZED PATIENTS AND HOW TO OVERCOME THEM.

A traditional variant of bronchoscopy through a tracheostomy cannula may not only lead to the increased risk of bronchoscope damage but also deteriorate the quality of tracheal inspection and sanitation and can make it impossible to use the conventional options for non-

invasive protection of bronchoscopy. The aim of this study was to optimize the bronchoscopic procedure in tracheostomized patients.

Materials and methods. The study was conducted in two separate lines. Firstly the reduction of the iatrogenic risk of bronchoscope damage after modification of the outer tracheostomy cannula was evaluated. Secondly an attempt to develop a bronchoscopy option was made, it was to exclude the shortcomings of the traditional procedure performed in the tracheostomized patients.

Results. The proposed modification of the outer tracheostomy cannula provides a statistically significant reduction of specific repair situations. A technology chart of bronchoscopy in tracheostomized patients has been proposed and used in 36 bronchoscopic procedures (29 patients). As a result of this work, the shortcomings of traditional bronchoscopy in tracheostomized patients have been mainly overcome.

Keywords: *bronchoscopy, modification of the tracheostomy cannula, respiratory protection during bronchoscopy.*

Sbteyner Mikhail Lvovich – Assistant of Surgery with the course of endoscopy, Department, Doctor of Medicine, Endoscopist; E-mail: iisbte@yandex.ru

Timokhin Leonid Vasilevich – Maintenance engineer of medical equipment. E-mail: sem0710@rambler.ru

Biktagirov Yuriy Ishakovich – Associate Professor, Surgery Department of Vocational Education Institute, Head of the Course of Endoscopy, Candidate of Medicine. E-mail: walker02@mail.ru

Korymasov Evgeniy Anatolevich – Head of Surgery Department of the Institute of Vocational Education, Doctor of Medicine, Professor. E-mail: korymasov@mail.ru

Krivoshechekov Evgeniy Petrovich – Professor, Surgery Department of Vocational Education Institute, Doctor of Medicine, Professor. E-mail: walker02@mail.ru

Zhestkov Alexander Victorovich – Head of the Department of General and Clinical Microbiology, Immunology and Allergology, Doctor of Medicine, Professor. zhestkov@rambler.ru

Rabimov Baktiyar Madatovich – Chief surgeon of Tolyatti City Hospital № 5, Doctor of Medicine, Professor of Surgery Department, Vocational Education Institute. E-mail: rabimovbm@mail.ru

Одним из аспектов бронхологического пособия является использование бронхоскопии для санации трахеобронхиального дерева пациентам с искусственными дыхательными путями, в частности – с трахеостомическими канюлями [1].

Наличие у пациента трахеостомической канюли предполагает повышенные требования к туалету трахеобронхиального дерева, так как, являясь инородным телом, данная канюля оказывает постоянное травмирующее влияние на слизистую оболочку трахеи, вызывая мацерацию последней с нарушением функционирования мерцательного эпителия. Эти негативные моменты предрасполагают к стазированию и инфицированию бронхиального секрета на фоне быстрого ухудшения реологических свойств последнего [1, 3, 6, 7], что может привести к быстрому прогрессированию дыхательной недостаточности. В данной ситуации бронхологическое пособие с его потенциальными возможностями быстрой эвакуации большого количества вязкого инфицированного секрета является безальтернативным [4, 5, 11].

Вместе с тем, проведение бронхоскопии пациентам с трахеостомой сопровождается рядом технических сложностей.

Наличие установленной трахеостомической канюли практически сводит на нет любой вариант неинвазивной респираторной поддержки бронхоскопии,

от трансназальной подачи кислорода через носовые канюли до неинвазивной искусственной вентиляции лёгких. А респираторная протекция бронхоскопии абсолютно необходима при проведении бронхоскопии пациентам с исходной дыхательной недостаточностью [8, 9].

Другим негативным моментом является объективное наличие «слепой» зоны, недоступной для эндотрахеального осмотра. Это область подманжеточного пространства трахеостомической канюли. Помимо скопления бронхиального секрета, именно здесь разворачиваются основные негативные процессы в стенке трахеи: деструкция мерцательного эпителия, отёк мягких тканей из-за постоянного механического давления канюли на трахею, микроабсцессы, эрозирование и некроз слизистой оболочки, перихондрит и хондрит полуколец трахеи [1, 3]. В результате эндоскопический мониторинг ситуации сводится лишь к обеспечению своевременной эвакуации секрета из трахеобронхиального дерева и проходимости самой канюли, а состояние стенки трахеи не оценивается. При этом именно наличие трахеостомы является одним из факторов трахеальных стенозов [2, 3].

Большой технической проблемой, практически не нашедшей отражения в специальной литературе, является повышенный риск выхода из строя брон-

хоскопа при его проведении через трахеостомическую трубку. Различная пространственная геометрия рабочей части бронхоскопа (с возможностью изгиба дистального конца) и трахеостомической канюли создаёт участки повышенного трения. В какой-то степени эта ситуация может сглаживаться постановкой трахеостомических трубок заведомо большого размера (не меньше 9-го номера). Но на практике это является труднодостижимым по целому ряду причин: от больших технических трудностей, связанных с установкой трахеостомических канюль крупных размеров, до недостатков материально-технического снабжения государственных медицинских учреждений. Недоучёт геометрических различий канала трахеостомической канюли и рабочей части бронхоскопа приводит к искреннему убеждению многих врачей-реаниматологов в том, что формально больший диаметр трахеостомической канюли (например, 7-й номер) делает проведение бронхоскопа через её полость вполне возможным. Однако при минимальных различиях в наружном диаметре рабочей части бронхоскопа и внутреннем диаметре наружной трахеостомической трубки риск повреждения бронхоскопа в местах максимально возникающего трения чрезвычайно велик. Таким опасным местом является острый внутренний край торцевой поверхности трахеостомической канюли. При плотном контакте возможен разрыв дистальной оболочки и затекание фиброволоконного пучка инфицированным биологическим материалом. Поэтому является актуальной проблема модификации наружной трахеостомической трубки (канюли) с целью снижения чисто техногенных рисков бронхоскопии.

Цели и задачи

Цель настоящей работы – оптимизировать проведение бронхоскопических исследований у пациентов с трахеостомой. Задачи: снизить риск повреждения бронхоскопа и специализированного оборудования; повысить эффективность и безопасность бронхологических исследований; использовать в полном объеме респираторную протекцию бронхоскопии; нивелировать проблемы, связанные со «слепой» зоной для эндотрахеального осмотра.

Материалы и методы

Исследование проводилась по двум самостоятельным направлениям: снижение техногенной опасности поломки бронхоскопа во время его проведения через трахеостомическую канюлю и повышение эффективности собственно бронхо-

логического пособия. Для решения первой задачи была использована собственная модификация конструкции наружной трахеостомической трубки. Модификация трахеостомических канюль выполнялась силами инженерной службы эксплуатации медицинского оборудования ГБУЗ Самарской области «Самарская городская больница № 4» [11].

Для оценки эффективности модификации трахеостомических канюль были созданы две группы наблюдения (по 100 бронхоскопий (100,00%), выполненных у пациентов с установленными трахеостомическими канюлями).

В опытной группе (I-я группа) использовался модифицированный вариант наружной трахеостомической канюли; в группе контроля (II-я группа) – традиционный вариант.

Критерии включения в группы были следующие:

Выполнение бронхоскопий одним эндоскопистом.

Размер трахеостомических канюль 8,5.

Наружный диаметр бронхоскопа 6 мм.

Исходная герметичность бронхоскопа (по итогам проверки с помощью течеискателя после каждого исследования).

Оптимальная работа механической части бронхоскопа (возможность выполнения двигательных манёвров дистального конца рабочей части бронхоскопа в объёме, регламентированном техническим паспортом изделия).

Учёт в качестве ремонтного события только одного характерного техногенного исхода: разрыв резиновой оболочки дистального конца рабочей части бронхоскопа.

Для оценки статистической значимости снижения техногенного риска поломки бронхоскопа использовался критерий однородности хи-квадрат, позволяющий выявлять различия в появлении одного ожидаемого события при малом заданном количестве ситуаций [12, 13].

Другим направлением стала разработка собственного варианта проведения бронхоскопии пациентам с установленными трахеостомическими канюлями, позволяющими не только провести детальный осмотр подманжеточного пространства трахеи, но и повысить эффективность трахеоэндоbronхиальной санации, а также использовать для респираторной протекции бронхоскопии самостоятельное дыхание кислородо-воздушной смесью применением невозвратной масочной системы.

По разработанной технологической карте было проведено 36 бронхоскопий

(29 пациентов) с установленными трахеостомическими канюлями.

Визуальная оценка проводилась с помощью бронхоскопов BF-TE, BF-1TE30, BF-1TE60 («Olympus», Япония).

Результаты и их обсуждение

С целью снижения риска поломки бронхоскопа была предложена собственная модификация конструкции трахеостомической канюли (рис. 1).

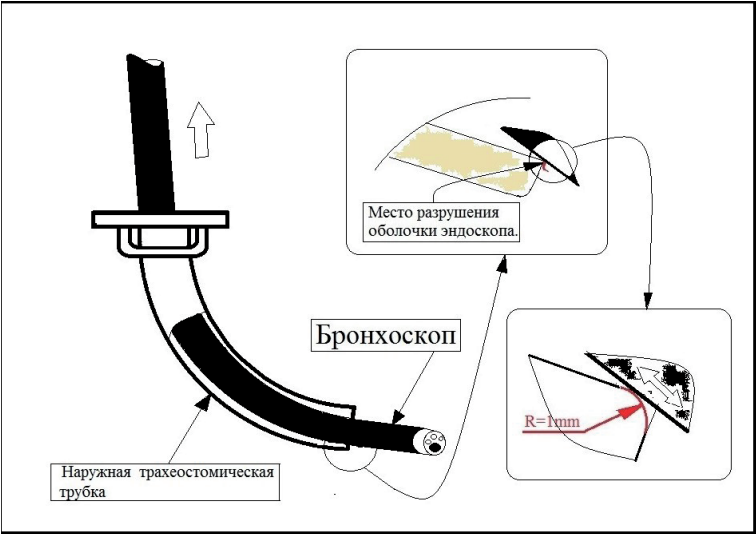


Рис. 1. Модифицированный вариант наружной трахеостомической трубки (канюли)

Модификация сводилась к притуплению (стачиванию) острой кромки вну-

треннего края торцевой поверхности наружной трахеостомической канюли радиусом до 1 мм. Это привело к уменьшению точечной нагрузки на резиновую оболочку дистального конца рабочей части бронхоскопа.

Методы математической статистики

Для оценки эффективности проведённой модернизации применен сравнительный анализ соотношения количества разрывов резиновой оболочки

дистального конца рабочей части бронхоскопа и количества бронхоскопий, сделанных пациентам с установленными трахеостомическими канюлями (зафиксировано количество ремонтных ситуаций на 100 проведённых бронхоскопий). При этом в опытную группу вошли бронхоскопии у пациентов с модифицированной наружной трахеостомической канюлей, а бронхоскопии со стандартным вариантом трахеостомиче-

ских трубок вошли в группу контроля (таблица 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ эксплуатационных качеств модернизированных и традиционных наружных трахеостомических канюль

Опытная группа (100 бронхоскопий) (100,00%)		Контрольная группа (100 бронхоскопий) (100,00%)	
Характер поломки	Количество ремонтных ситуаций	Характер поломки	Количество ремонтных ситуаций
Разрыв резиновой оболочки дистального конца рабочей части бронхоскопа	5 (3,00%)	Разрыв резиновой оболочки дистального конца рабочей части бронхоскопа	1 (1,00%)
Разрыв резиновой оболочки дистального конца рабочей части бронхоскопа с затеканием фиброволоконного пучка	2 (1,00%)	Разрыв резиновой оболочки дистального конца рабочей части бронхоскопа с затеканием фиброволоконного пучка	—
Общее количество ремонтных ситуаций: 7 (7,00%)		Общее количество ремонтных ситуаций: 1 (1,00%)	

Для сравнения двух выборок использовался критерий однородности χ^2 хи-квадрат. Показано, что полученные различия статистически значимы на уровне значимости $p \sim 0,03$, согласно методологии индуктивной статистической обработки исследования.

Для нивелирования недостатков, связанных с традиционным выполнением бронхологического пособия, для пациентов с трахеостомой была разработана специальная технологическая карта, регламентирующая выполнение бронхо-

скопии таким пациентам в несколько этапов, что очень важно (таблица 2).

Таблица 2
**Технологическая карта проведения
бронхологического пособия пациентам
с трахеостомой**

Этапы	Содержание этапа
I-й этап	Подключение одного из методов неинвазивной респираторной протекции бронхоскопии
II-й этап	Удаление трахеостомической канюли
III-й этап	Проведение бронхоскопии через трахеостомическое отверстие
IV-й этап	Проведение ретроградной трахеоларингоскопии
V-й этап	Повторная установка трахеостомической канюли
VI-й этап	Отключение используемого варианта неинвазивной респираторной протекции бронхоскопии

Исходное подключение респираторной протекции бронхоскопии (I-й этап) в одном из традиционных вариантов (в основном, носовые канюли или невозвратная масочная система с мешком-резервуаром) позволили инициировать накопление кислородных резервов организма перед бронхоскопией. За счет этого повысилась безопасность бронхологического пособия в целом, т.к. абсолютное большинство пульмонологических пациентов имели ту или иную степень исходной дыхательной недостаточности.

На фоне уже налаженной респираторной протекции бронхоскопии силами реанимационной бригады проводилось временное удаление трахеостомической канюли (II-й этап) и выполнялось бронхологическое пособие через трахеостомическое отверстие (III-й этап). Такой вариант бронхоскопии позволял помимо обычного эндобронхиального осмотра и санации трахеобронхиального дерева оценивать состояние слизистой трахеи в области подманжеточного пространства наружной трахеостомической канюли, являющейся наиболее опасным местом в плане формирования пролежневого процесса, а также удалять скапливающийся здесь секрет. Кроме того, снижаются техногенные риски для бронхоскопа, за счёт исключения плотного контакта с трахеостомической трубкой.

При необходимости обычный в таких случаях осмотр может быть дополнен ретроградной трахеоларингоскопией (IV-й этап), что совершенно невозможно при

выполнении бронхоскопии через трахеостомическую канюлю. После осмотра повторно устанавливается трахеостомическая канюля (V-й этап) и отключается используемый вариант неинвазивной респираторной протекции бронхоскопии (VI-й этап).

Выводы

В результате проделанной работы, во-первых, удалось добиться статистически значимого снижения риска повреждения бронхоскопа и специализированного оборудования, во-вторых – повысить эффективность и безопасность бронхологического пособия, в-третьих – достичь использования в полном объеме респираторной протекции бронхоскопии. Также были нивелированы проблемы, связанные со «слепой» зоной для эндотрахеального осмотра.

Цель работы достигнута, бронхоскопические исследования у пациентов с трахеостомой оптимизированы.

Конфликт интересов отсутствует.

Список литературы

1. Верещагина О.Е. Эндоскопия канюленосителей // Российская оториноларингология. – 2010. – № 1 (44). – С. 3-8.
2. Копин Е.Ж., Гершевич В.М., Черненко С.В., Вьяльцин А.С. Эндопротезирование при лечении больных с рубцовым стенозом трахеи и другими трахеобронхиальными нарушениями // Омский научный вестник. – 2011. – № 1 (104). – С. 140-143.
3. Крюков А.И., Кунельская Н.Л., Кирасирова Е.А. с соавт. Диагностика, лечение и профилактика осложнений у хронических канюленосителей // Медицинский совет. – 2014. – № 3. – С. 45-47.
4. Лафуткина Н.В. Алгоритм ведения больных, перенесших трахеостомию в отделении интенсивной терапии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.04. – Москва, 2007. – 30 с.
5. Леонтьев А.С., Короткевич А.Г., Серебренникова Е.В., Викторович А.П. Раннее эндоскопическое лечение в профилактике постинтубационных осложнений // Неотложная помощь. – 2012. – № 3. – С. 12-15.
6. Мухамедов М.Р., Чойнзонов Е.Л., Демочкин В.Б., Кульбакин Д.Е. Органосохраняющее хирургическое лечение рака гортани (по материалам отделения опухолей головы и шеи НИИ онкологии СО РАМН за 1998-2008 гг.) // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина. – 2009. – № 20 (2) (приложение 1). – С. 81-88.
7. Перевозникова И.А., Козак А.Р. Комплексная лучевая диагностика рубцовых стенозов трахеи // Лучевая диагностика и терапия. – 2010. – № 3. – С. 33-38.
8. Штейнер М.Л. Постбронхоскопическое респираторное угнетение: эффективность различных вариантов респираторной протекции // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 3. – С. 172-180.

9. Штейнер М.Л. Респираторная поддержка при фибробронхоскопии // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 1. – С. 193-199.

10. Штейнер М.Л. Удостоверение на рационализаторское предложение № 377 от 16.01.2017 г. «Модификация конструкции наружной трахеостомической трубки» / Штейнер М.Л., Жестков А.В., Биктагиров Ю.И., Тимохин Л.В. // Принято к использованию ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ 26.01.2017.

11. Штейнер М.Л. Фибробронхоскопия: алгоритм применения // Уральский медицинский журнал. – 2011. – № 14 (92). – С. 29-33.

12. Campbell I. Chi-squared and Fisher-Irwin tests of two-by-two tables with small sample recommendations // Statistics in Medicine. – 2007. – Vol. 26. – P. 3661-3675.

13. Richardson J.T.E. The analysis of 2 x 2 contingency tables – Yet again // Statistics in Medicine. – 2011. – Vol. 30. – P. 890.