

Хасанов А.Ф.<sup>1</sup>, Трифонов В.Р.<sup>1</sup>, Муравьев В.Ю.<sup>1</sup>, Хасанова Н.А.<sup>1</sup>, Иванов А.И.<sup>1</sup>, Ивановская К.А.<sup>2</sup>

## ОСОБЕННОСТИ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ РЕКАНАЛИЗАЦИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ САМОРАСПРАВЛЯЕМЫМИ СТЕНТАМИ

<sup>1</sup>ГАУЗ Республиканский клинический онкологический диспансер Минздрава РТ», Приволжский филиал РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, 420029, Казань; <sup>2</sup>ГАУЗ «Республиканская клиническая инфекционная больница МЗ РТ», 420140, Казань, Россия

Эндоскопическое стентирование трахеи и бронхов может давать быстрый терапевтический эффект или отсрочить проведение хирургического вмешательства для компенсации дыхательной недостаточности у больных с рубцовыми стенозами, а у онкологических больных, не подлежащих хирургическому лечению, значительно улучшить качество жизни, создать возможность проведения паллиативной терапии и повысить выживаемость. Доступность и повышенный интерес как к методу радикального или паллиативного лечения стенозов трахеи различной этиологии послужили целью сообщения о нашем опыте проведения анестезии с респираторной поддержкой при стентировании трахеи. Материал и методы. Ретроспективно были обследованы 23 (8 женщин, 15 мужчин) пациента, которым выполнено 28 процедур, связанных со стентированием и реканализацией трахеи под наркозом по поводу доброкачественных (9 больных) и злокачественных (14) заболеваний. Выбор внутривенной анестезии с миорелаксацией и высокочастотной вентиляцией легких при стентировании трахеи определялся тяжелым состоянием больных, протяженностью и локализацией стеноза, использованием эндоскопистами опорного ларингоскопа и отсутствием герметичности дыхательных путей. Результаты. После стентирования в 78,3% (18/23) случаев больные отметили значительное улучшение самочувствия, уменьшение одышки даже при физической нагрузке, в 8,7% (2/23) случаев – лишь незначительное улучшение, в 4,35% (1/23) случаев больной не отметил улучшения состояния и в 8,7% (2/23) случаев отмечалось ухудшение состояния (смерть). Осложнения после установки стента развились у 10 (43,5%) из 23 больных. Миграция стента произошла у 4 (17,4%) больных, гнойный трахеобронхит развился у 2 (8,7%) больных, приступообразный кашель с болями в послеоперационном периоде развился у 1 (4,35%) пациента. Один (4,35%) больной откашлял стент во время приступообразного кашля, на фоне отека голосовых связок и подвздожного пространства. 2 (8,7%) больным процедура стентирования успеха не принесла, и они умерли вследствие прогрессирования основного онкологического заболевания и выраженной дыхательной недостаточности. Выводы. Анестезиологическая защита больных является важным компонентом при эндоскопической реканализации стенозов трахеи различной этиологии саморасправляемыми стентами, имеет ряд особенностей, связанных с тяжелым общим состоянием больных и необходимостью проведения ИВЛ в условиях отсутствия герметичности дыхательных путей. Высокие анестезиологические риски оправданы существенным улучшением самочувствия больных, уменьшением одышки даже при физической нагрузке у подавляющего большинства пациентов.

Ключевые слова: обструкция дыхательных путей; стентирование трахеи; анестезия; высокочастотная вентиляция легких.

Для цитирования: Анестезиология и реаниматология. 2015; 60 (4): 11-19.

### ANESTHESIA FOR AIRWAY ENDOSCOPIC RECANALISATION WITH SELFEXPANDED STENTS

Khasanov A.F.<sup>1</sup>, Trifonov V.R.<sup>1</sup>, Murav'ov V.Yu.<sup>1</sup>, Khasanova N.A.<sup>1</sup>, Ivanov A.I.<sup>1</sup>, Ivanovskaya K.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Republican clinical oncological health center of Tatarstan – branch office of Blokhin Russian cancer research center, Kazan; <sup>2</sup> Republican clinical infectious diseases hospital of Tatarstan, Kazan.

Tracheal and bronchial endoscopic stenting can give a quick therapeutic result or delay surgical treatment of patients with stenosis. It also can improve quality of life, create conditions for palliative therapy and increase survival of incurable oncological patients. This paper contains description of our experience in anesthesia for tracheal stenting with respiratory support. Materials and methods: 23 patients were investigated retrospectively (15 males, 8 females). They had 28 interventions under general anesthesia. 14 patients had malignant and 9 had non-malignant lesions. Complicated somatic status, stenosis extension and localization, type of laryngoscope, unprotected airways determined choice of intravenous anesthesia with high-frequency ventilation and muscle relaxation. Results: Improvement (dyspnea decreasing) was mentioned in 78,3% (18/23) cases after stenting, in 8,7% (2/23) cases improvement was slight; in 4,3% (1/23) cases – no change; in 8,7% (2/23) cases patients died. Complications after stenting occurred in 10 cases (43,5%). In 4 cases (17,4%) – stent displacement; in 2 cases (8,7%) – purulent tracheobronchitis; in 1 case (4,35%) – paroxysmal cough with pain. In 1 case loss of stent during paroxysmal cough and vocal cords edema occurred. In 2 cases (8,7%) operation was failed and patients died due to the lesion progression and respiratory insufficiency. Conclusions: Anesthetic protection is an important component at endoscopic recanalization with selfexpanded stents. Management is difficult due to complicated somatic status, and unprotected airways. Significant health enhancement, dyspnea decreasing even by exercise stress justified high anesthetics risks.

Key words: airway obstruction, tracheal stenting, anesthesia, high-frequency ventilation.

Citation: Anesteziologiya i reanimatologiya. 2015; 60 (4): 11-19. (in Russ.)

#### Информация для контакта:

Хасанов Анвар Фаридович

Correspondece to: Khasanov Anvar; e-mail: anvar.kha@mail.ru

Пациенты со значительной обструкцией трахеи функционально ограничены из-за дыхательной недостаточности, обострения хронических обструктивных заболеваний, развития застойных воспалительных процессов. Они относятся к категории больных с высоким риском развития летального исхода вследствие асфиксии в течение нескольких часов или дней.

Хирургические резекции трахеи с реконструкцией представляют собой надежный и окончательный метод лечения больных с доброкачественными стенозами [1, 2], однако хирургический метод имеет значительные ограничения, связанные с неудовлетворительным состоянием больных, вследствие дыхательной недостаточности, а у онкологических больных – и значительного распространения опухолевого процесса.

Эндоскопическая реканализация трахеи путем установки стентов различной конструкции может иметь терапевтическое значение или позволяет отсрочить проведение хирургического лечения на период компенсации дыхательной недостаточности у больных с рубцовыми стенозами [3–5], а у онкологических больных, не подлежащих хирургической реканализации, может значительно улучшить качество жизни, что позволит провести паллиативный курс химиолучевой терапии и повысить выживаемость [6, 7].

Анестезиологическое обеспечение пациентов с обструкцией дыхательных путей имеет ряд особенностей, связанных с дыхательной недостаточностью, а необходимость визуального контроля при установке стента в свою очередь требует неординарного подхода к проведению ИВЛ [1, 8–10].

Учитывая выросшую доступность выполнения стентирования, интерес к нему, как к методу радикального или паллиативного лечения, целью сообщения является информирование о нашем опыте проведения анестезии с респираторной поддержкой при стентировании трахеи.

**Материал и методы.** С 2007 по 2012 г. в клинике 23 пациентам выполнено 28 процедур, связанных со стентированием трахеи (реканализации дыхательных путей) по поводу доброкачественных (9) и злокачественных (14) заболеваний под наркозом. Женщин было 8 (34,8%), мужчин – 15 (65,2%). Медиана возрастного распределения больных составила 57 (от 22 до 73) лет. Четверым пациентам с доброкачественными заболеваниями потребовалась повторная госпитализация через 1,5–33 нед для рестентирования в одном случае и удаление ранее установленного стента трем больным из-за повторного развития рубцового стеноза трахеи. Еще одному больному раком легкого после пульмонэктомии потребовалось рестентирование под наркозом через 2 дня из-за миграции билиарного стента в трахею. Одна пациентка была доставлена с интубационной трубкой из другой клиники и госпитализирована в отделение анестезиологии-реаниматологии и интенсивной терапии (ОАРИТ), двое пациентов после госпитализации в торакальное отделение из-за выраженной дыхательной недостаточности, развившейся после прохождения диагностических процедур, сразу были переведены в ОАРИТ.

Поводом для стентирования трахеи при доброкачественных процессах были: рубцовые стриктуры (у 5), трахеомалация (у 1), эзофаготрахеальный свищ (у 1), а также сочетание рубцовой стриктуры и эзофаготрахеального свища (у 1), рубцовой стриктуры и трахеомалации (у 1). Следует отметить, что из них у четырех были нарушения двигательного аппарата: у одного больного вследствие перелома шейных позвонков, у трех после политравмы из-за дорожно-транспортного происшествия.

Показаниями к стентированию трахеи были стеноз трахеи и свищи у больных раком пищевода (у 4), легкого или трахеи (у 4), щитовидной железы (у 1), с опухолями средостения (у 2), лимфогранулематозом – ЛГМ (у 1), метастазами рака в средостение с неустановленным первичным очагом (у 1), злокачественной тимомой (у 1). У четверых больных был рецидив онкологического заболевания, а у остальных больных злокачественный процесс был выявлен впервые. Шестерым больным до стентирова-

ния в различные сроки была проведена дистанционная лучевая терапия или химиотерапия.

Подробный анамнез, данные о поражении трахеи, локализации, протяженности стеноза по данным предоперационной фибробронхоскопии, оценка физического статуса по классификации ASA (American Society of Anesthesiology), а также оценка одышки по классификации Хью-Джонса [11] представлены в табл. 1 и 2. У четверых больных с нарушениями опорно-двигательного аппарата оценка одышки не проводилась.

В одном случае больному удаление ранее наложенного стента проводили под местной анестезией, в остальных случаях все 27 процедур были выполнены в операционной под наркозом с использованием чрескатетерного способа струйной высококачественной ИВЛ (ВЧ ИВЛ). Бригада состояла из врачей эндоскопистов и анестезиолога-реаниматолога.

После вводного наркоза с миоплегией деполаризующими миорелаксантами (табл. 3) эндоскопистами устанавливался опорный ларингоскоп для детального осмотра с определением границ стеноза (рис. 1 на вклейке).

После определения границ под визуальным контролем заводилось доставляющее устройство стента (рис. 2 на вклейке).

Под визуальным контролем стент устанавливали на стенозированный уровень трахеи, затем оболочка доставляющего устройства снималась – стент расправлялся (рис. 3 на вклейке). После имплантации стента эндоскопический контроль осуществлялся через 1 сут, перед выпиской и затем каждые 3 мес.

Четверым пациентам была предпринята предварительная попытка бужирования дыхательного просвета трахеи подогретыми пищеводными бужами, одной пациентке с опухолью трахеи электрокоагуляционной петлей удален большой экзофитный компонент опухоли в просвете трахеи и проведена диатермическая обработка пораженного просвета с отметкой границ процесса лучевым терапевтам.

Медиана длительности процедуры реканализации дыхательных путей с установкой стента составила 30 (10–90) мин. Всем больным был установлен один стент, а одной пациентке с рубцовым стенозом трахеи и тотальной трахеомалацией установлено одновременно 2 стента (стент в стент), один из которых перекрывал трахеостому с восстановлением дыхания через естественные пути [12].

У 19 (82,7%) больных после установки опорного ларингоскопа под контролем оптико-волоконного бронхоскопа эндоскопистом заводился катетер диаметром около 2 мм за участок стеноза как можно дальше, устанавливался над бифуркацией трахеи, и начиналась струйная ВЧ ИВЛ (см. рис. 1). У 3 (13%) больных до установки опорного ларингоскопа ИВЛ проводилась через трахеостому объемным способом, а затем переходили к ВЧ ИВЛ, обеспечивая газообмен при установке стента в дистальные отделы трахеи, при этом перекрывая трахеостому. 1 (4,3%) больной был доставлен в операционную на ИВЛ через интубационную трубку в крайне тяжелом состоянии с клиникой медиастинальной компрессией и проведение ВЧ ИВЛ при стентировании старались «не затягивать» из-за нарастающей гипоксемии с гиперкапническим ацидозом, затем больной был переинтубирован и переведен в ОАРИТ на объемной ИВЛ.

ВЧ ИВЛ осуществлялась отечественными аппаратами Вевилек-1 и «JV 100 ZisLine». Режимы вентиляции в каждом случае устанавливались индивидуально; частота вентиляции в пределах 1–4 Гц, соотношение фаз дыхательного цикла с импульсивным эффектом ( $I:E < 1$ ), рабочее давление респиратора в пределах 1,5–2,5 кгс/см<sup>2</sup>.

Во время ВЧ ИВЛ у 10 (43,5%) из 23 больных исследовано кислотно-основное состояние (КОС) периферической (капиллярной) крови – парциальное давление углекислого газа ( $pCO_2$ ), уровень истинного бикарбоната ( $HCO_3^-$ ) с определением избытка оснований (BE) и оксигенация периферической (капиллярной) крови путем измерения парциального давления кислорода ( $pO_2$ ) и насыщение кислородом гемоглобина крови ( $SpO_2$ ) анализатором газов крови и электролитов Rapidlab 865 фирмы Siemens (Германия). Гемодинамический мониторинг в интра- и послеоперационном периоде осуществляли аппаратами Drager-XXL (Германия). Объемная ИВЛ при необходимости осуществлялась аппаратами Drager, моделями Primus, Fabius Tiro (Германия).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Во время процедуры установки стента и при проведении анестезиологического обеспечения осложнений не наблю-

далось. После окончания процедуры реканализации и стентирования в 11 случаях пациентам была проведена интубация однопросветной трубкой, после чего они были направлены в отделение реанимации для динамического наблюдения и экстубированы через 60 (10–150) мин. 9 больных с самостоятельным дыханием через воздуховод или интубационную трубку, но с депрессией сознания для раннего постнаркозного наблюдения были направлены в ОАРИТ, 7 пациентов после процедуры и наркоза сразу

направлялись в хирургические отделения с восстановленным самостоятельным дыханием и сознанием.

У 10 пациентов, кому проводилось исследование КОС и оксигенации периферической крови при проведении ВЧ ИВЛ во время процедуры стентирования, выявлен респираторный ацидоз с развитием компенсаторного метаболического алкалоза. Медианы показателей pH, pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BE крови составили: 7,214 (диапазон 7,111–7,327); 83,6 (диапазон 50,3–117,9) мм рт. ст., 31,75 (диапазон

Таблица 1

**Клиническая характеристика больных с доброкачественными заболеваниями**

№/пол	Возраст, годы	Диагноз	Анамнез	Предыдущая терапия	Расположение процесса	ASA	Дыхательный статус**
1/Ж	36	Рубцовый стеноз трахеи	Длительный, около 15 лет (была трахеостома), ухудшение 2 мес	Нет	В трахее 3 см ниже гортани и 2 см выше карины рубцовое сужение просвета до 0,7 см	3	4
2/Ж	65	Рубцовый стеноз трахеи, тотальная трахеомалация	6 мес (шейный медиастинит/имеется трахеостома)	" "	В верхнем отделе трахеи над трахеостомой небольшие грануляционные разрастания, просвет трахеи уплощен с боков, стенки трахеи размягчены	3	3
3/М	22	Эзофаготрахеальный свищ	9 мес (ДТП, политравма/имеется трахеостома), ухудшение 2 нед	" "	Свищ расположен на 2 см выше трахеостомы	3	–
4/Ж	51	Трахеомалация	Длительный, около 12 лет (гнойно-воспалительные заболевания дыхательных путей), ухудшение 3 нед	" "	Просвет трахеи на 3 см ниже гортани и на 3 см выше карины уплощен с боков, стенки трахеи размягчены	2	3
5/М	62	Рубцовый стеноз трахеи	14 мес (осложнения операции на сердце/была трахеостома), ухудшение 2 мес	" "	Трахея на 3 см ниже гортани циркулярно сужена до 0,7–0,8 см на протяжении 8 см	4	5
6/М	38	То же	5 мес (ДТП, политравма/была трахеостома), ухудшение 2 нед	" "	Трахея в верхней и средней трети циркулярно сужена до 0,8 см протяженностью 5–6 см	2	–
6*/М	38	" "	См. выше, 1,5 мес после стентирования трахеи	Неудачное стентирование	См. выше	2	–
7/Ж	58	" "	4 мес (абдоминальный сепсис/была трахеостома), ухудшение 2 нед	Нет	В нижней трети циркулярная стриктура просвета трахеи до 0,5 см, протяженностью 2,5 см выше карины	3	4
7*/Ж	60	Рецидив рубцового стеноза трахеи	См. выше, 33 мес после стентирования трахеи	Стентирование	Трахея значительно сужена на большом протяжении за счет грануляционных разрастаний выше и ниже стента	3	4
8/М	42	Рубцовый стеноз трахеи	4 мес (травма шеи/была трахеостома), ухудшение 2 нед	Нет	В средней трети трахеи циркулярная стриктура до 0,5 см и на протяжении 1 см	2	–
8*/М	43	Рецидив рубцового стеноза трахеи	См. выше, 19 мес после стентирования трахеи	Стентирование	Нет данных	2	–
9/М	22	Рубцовый стеноз трахеи, эзофаготрахеальный свищ	9 мес (ДТП, политравма/была трахеостома), клиника стеноза и свища 4 мес	Нет	Рубцовая стриктура верхней и средней трети трахеи	3	–
9*/М	22	Рецидив рубцового стеноза трахеи	См. выше, 2 мес после стентирования трахеи	Стентирование	4 кольца ниже голосовой щели стриктура до 0,4 см, ниже стриктуры стент до уровня карины, выше/ниже грануляции, а в дистальном отделе суживают левый главный бронх до 0,5 см	3	–

Примечание. \* – повторная госпитализация; \*\* – классификация Хью-Джонса [11] для оценки одышки на основе обычной жизнедеятельности пациента: 1-й класс: дыхание пациента такое же хорошее, как у любого человека того же пола, возраста и состояния во время работы, прогулок или подъемов на возвышенности или по лестнице; 2-й класс: пациент может идти по прямой со здоровыми людьми того же пола, возраста, но не в состоянии идти в ногу при подъемах на возвышенности или по лестнице; 3-й класс: пациент не в состоянии идти по прямой в ногу со здоровыми людьми, но в состоянии пройти мило или более при более низкой скорости; 4-й класс: пациент не может ходить дальше чем на 100 м без отдыха; 5-й класс: пациент задыхается при разговоре или раздевании и не в состоянии покинуть дом из-за одышки.

## Клиническая характеристика больных со злокачественными заболеваниями

№/пол	Возраст, годы	Диагноз	Анамнез	Предыдущая терапия	Расположение процесса	ASA	Дыхательный статус*
10/Ж	57	Плоскоклеточный рак пищевода T4NxMx, эзофаготрахеальный свищ	Основное заболевание на протяжении 6 мес, ухудшение 2 нед	ДЛТ	В верхней трети трахеи на задней левой стенке опухольная инфильтрация с налетом фибрина протяженностью 5 см со свищем в центре	4	3
11/Ж	68	Плоскоклеточный рак пищевода T4N0M0, рецидив с прорастанием в трахею	Основное заболевание 2 года, ухудшение 1 мес	ДЛТ, экстирпация пищевода с пластикой	Прорастание опухоли пищевода в просвет трахеи на протяжении 3–4 см с явлением стеноза до 0,4 см	4	5
12/Ж	66	Плоскоклеточный рак пищевода T4N0M0, рецидив в ложе опухоли	14 мес, ухудшение 1 мес	ДЛТ, экстирпация пищевода с пластикой	В средней трети трахеи по передней стенке щелевидное сужение протяженностью 5 см за счет сдавления	3	4
13/М	63	Плоскоклеточный рак пищевода T4NxM0	Основное заболевание 3 мес, ухудшение 2 нед	Нет	Трахея в средней и нижней трети резко сдавлена по левой стенке до 0,4–0,5 см на протяжении 6 см, рельеф хрящей сохранен	3	4
14/М	66	Муцинозная аденокарцинома левого легкого T2N1M0, рецидив заболевания	Заболевание на протяжении 6 мес, ухудшение 1 мес	Пулumonэктомия слева	Циркулярное поражение опухоли трахеи со стенозом до 0,5 см на протяжении 6 см на 1–1,5 см выше карины	3	4
15/М	52	Медуллярный рак щитовидной железы T4N1M1	Заболевание на протяжении 4 мес, ухудшение 2 мес	Биопсия опухоли, химиотерапия	Сдавление извне средней трети трахеи до 0,6 см на протяжении 5 см	3	4
16/М	59	Плоскоклеточный рак левого легкого T2N2M0, бронхоплевральный свищ	Заболевание на протяжении 2 мес	Пулumonэктомия слева	Короткая культя левого главного бронха, в центре культы бронхоплевральный свищ 0,4 см	3	5
17/М	36	Лимфогранулематоз (болезнь Ходжкина), стеноз трахеи	Заболевание на протяжении 2 мес, ухудшение 2 нед	Химиотерапия	Трахея на 3 см ниже гортани резко сдавлена извне по правой передней стенке до 0,4–0,5 см на протяжении 3 см	3	4
18/М	59	Плоскоклеточный рак средостения T4NxM0, сдавление трахеи	Основное заболевание 2 мес, ухудшение 2 нед	Видеоторакоскопия, биопсия	Трахея со 2-го полукольца и на протяжении 8 см до 1 см над кариной по правой стенке резко сдавлена бугристой опухолевой инфильтрацией, стенозирующей просвет трахеи до 0,4 см	3	4
19/Ж	73	Плоскоклеточный рак трахеи T4NxM0	4 мес, ухудшение 3 нед	Нет	В средней трети трахеи по заднебоковой стенке слева экзофитный компонент суживающий просвет до 0,3–0,4 см на широком основании	3	4
20/М	57	Метастазы рака в лимфоузлы средостения без первичного очага TхNxM1	Считает себя больным 6 мес, ухудшение в течение 2 нед	" "	В средней трети трахея на протяжении 8 см сужен просвет до 0,3 см за счет сдавления извне по боковым стенкам	3	5
21/М	52	Карциносаркома средостения T4NxMx	Основное заболевание 2 мес, имеется трахеостома, ухудшение 3 нед	Торакотомия, биопсия опухоли средостения, послеоперационная дыхательная недостаточность, длительная ИВЛ	Трахея на протяжении 9–10 см сдавлена практически до щелевидного просвета	3	4
22/М	39	Тимомы с очагами некроза, вращением в аорту, пищевод, трахею T4NxM0	Основное заболевание 2 нед	Торакотомия, биопсия опухоли средостения, прогрессирование процесса, дыхательная недостаточность, длительная ИВЛ	Сдавление трахеи извне до 0,4 см на протяжении 6 см	4	4
23/М	58	Немелкоклеточный рак левого легкого T3N1M0, рецидив заболевания	Основное заболевание 3 года, ухудшение 6 мес	Пулumonэктомия, ДЛТ	Трахея без особенностей, карина отекающая, набухшая, представлена в виде опухолевого конгломерата, справа циркулярная опухолевая инфильтрация главного бронха, суживающая просвет до 0,2–0,3 см на протяжении всего главного бронха	4	5

Примечание. ДЛТ – дистанционная лучевая терапия.

## Типы стентов, препараты для анестезии и результаты лечения больных

Тип и размер стента	Время операции, мин	Препараты для наркоза (гипнотик/НА/миорелаксант)	Осложнения стентирования (исход)	Пребывание в ОАРИТ (койко/дней)	Пребывание в клинике (койко/дней)
M.I.Tech (трахеальный) NTS 12–060–050	20	Пропофол/промедол/листенон	Нет (с улучшением)	6	7
M.I.Tech (трахеальный) NTS 14–060–050/ NTS 14–060–050	40	Кетамин/морфин/листенон	То же	1	4
FerX – ELLA 03L (пищеводный) 20–90	30	Тиопентал Na/промедол/листенон	" "	1	15
M.I.Tech (трахеальный) NTS 18–060–050	30	Тиопентал Na/промедол/дитилин	" "	0	5
M.I.Tech (трахеальный) NTS 18–080–050	30	Пропофол/фентанил/листенон	Гнойный эндобронхит (с улучшением)	0	9
M.I.Tech (трахеальный) NTS 18–080–050	20	То же	Отек голосовых связок и подвязочного пространства, приступообразный кашель, откашлял стент (практически без изменения)	0	11
M.I.Tech (трахеальный) NTS 22–060–050	20	Тиопентал Na/промедол/дитилин	Нет (с улучшением)	0	8
M.I.Tech (трахеальный) NTS 18–060–050	40	Пропофол/промедол/листенон	Гнойный эндобронхит (с улучшением)	4	14
Удаление стента	60	Кетамин/промедол/дитилин	Нет (с улучшением)	1	10
M.I.Tech (трахеальный) NTS-18–060–050	20	Тиопентал Na/промедол/дитилин	То же	1	10
Удаление стента	20	Местная анестезия	" "	0	6
M.I.Tech (трахеальный) NTS 18–080–050	20	Пропофол/фентанил/листенон	Миграция стента (с улучшением)	0	11
Удаление стента	90	Тиопентал Na/промедол/листенон	Нет (с улучшением)	1	5
M.I.Tech (трахеальный) NTS 20–060–050	40	Кетамин/морфин/дитилин	Нет (с незначительным улучшением)	0	4
M.I.Tech (трахеальный) NTS 20–060–050	30	Тиопентал Na/промедол/листенон	Нет (с улучшением)	1	8
M.I.Tech (трахеальный) NTS-20–060–050	10	Пропофол/фентанил/листенон	То же	0	4
M.I.Tech (трахеальный) NTS 20–080–050	10	Пропофол/промедол/листенон	" "	0	13
M.I.Tech (трахеальный) NTS 12–060–050	30	Тиопентал Na/промедол/дитилин	" "	1	7
M.I.Tech (трахеальный) NTS 18–060–050	40	Пропофол/промедол/листенон	Нет (с незначительным улучшением)	0	5
M.I.Tech (трахеальный) NTS 20–060–050	60	Тиопентал Na/промедол/листенон	Нет (без улучшения)	0	34
M.I.Tech (трахеальный) NTS 20–080–050	20	Пропофол/промедол/листенон	Приступообразный кашель (с улучшением)	0	6
M.I.Tech (трахеальный) NTS 20–080–050	10	Пропофол/промедол/дитилин	Миграция стента (с улучшением)	0	44*
M.I.Tech (трахеальный) NTS 20–060–050	40	Оксибат Na/морфин/ардуан	То же	1	8
M.I.Tech (трахеальный) NTS 18–080–050	40	Пропофол/промедол/листенон	Нет (с улучшением)	0	4
M.I.Tech (трахеальный) NTS 20–080–050	30	То же	То же	23**	52
M.I.Tech (трахеальный) NTS-20–060–050	40	Тиопентал Na/морфин/дитилин	Нет (умер)	9	32
M.I.Tech (билиарный) NTS 10–050–050	35/40	Пропофол/промедол/листенон	Миграция стента (умер)	10	10

Примечание. НА – наркотический анальгетик; \* – сразу, без закрытия истории болезни начат курс лучевой терапии; \*\* – доставлялся на начальные сеансы лучевой терапии из ОАРИТ, после стентирования переведен для продолжения лечения в отделение радиологии.

24,5–40,4) ммоль/л, 2,4 (диапазон -4,9–3,8) ммоль/л соответственно. При этом наблюдались высокие цифры оксигенации крови, медианы уровней  $pO_2$ ,  $SpO_2$  составили: 186,95 (диапазон 76,0–287,5) мм рт. ст., 99,3 (диапазон 94,8–99,8)% соответственно.

Различные осложнения после установки стента развились у 10 (43,5%) из 23 больных. Гнойный трахеобронхит осложнил послеоперационное течение у 2 (8,7%) больных, у 4 (17,4%) больных произошла миграция стента, у 1 (4,35%) пациента в послеоперационном периоде развился приступообразный кашель с болями и еще 1 (4,35%) откашлял стент во время приступообразного кашля на фоне отека голосовых связок и подвязочного пространства. 2 (8,7%) больных процедура стентирования успеха не принесла, и они умерли вследствие прогрессирования основного онкологического заболевания и выраженной дыхательной недостаточности.

После стентирования у 18 (78,3%) из 23 больных было значительное улучшение самочувствия, уменьшение одышки даже при физической нагрузке, 2 (8,7%) больных отметили лишь незначительное улучшение, у 1 (4,35%) больного не отмечалось улучшения состояния, и 2 (8,7%) больных отметили ухудшение состояния. У больных с трахеопищеводными свищами стент перекрывал свищевой ход с последующим улучшением дыхательных функций и нутритивного статуса. После установки стента шести больным стало возможно проведение специального консервативного лечения (паллиативная лучевая терапия, химиотерапия) в специализированных профильных отделениях без риска возникновения внезапного рецидива стеноза дыхательных путей.

Медиана длительности пребывания в ОАРИТ и клинике составила 0 (от 0 до 23) и 8 (от 4 до 52) койко/дней соответственно. Типы и размеры установленных стентов, препараты для анестезиологической защиты пациентов, осложнения после стентирования с исходом, длительность пребывания пациентов в отделении реанимации и стационаре в каждом конкретном случае представлены в табл. 3.

Идея стентирования дыхательных путей, вероятно, возникла у Тренделенбурга и Бонда в конце XIX века [13]. Само слово «стент» происходит от британского стоматолога Charles Thomas Stent (1807–1885), который разработал пластичную стоматологическую смесь для снятия слепков полости рта у пациентов без зубов. Переход из стоматологии в хирургию связан с Johannes Fredericus Esser (1877–1946), голландским пластическим хирургом, который использовал инновационный метод в реконструктивной хирургии на солдатах с ранениями лица во время Первой мировой войны [14]. Хотя первое упоминание полиэтиленовых трубок, работающих в качестве стента, было в 1954 г., использование слова «стент» не нашло широкого распространения до 1980-х годов, когда они стали широко доступны для желчных, урологических, сосудистых процедур [14].

Развитие стентирования дыхательных путей началось с тех пор, как William W. Montgomery (1923–2003) представил силиконовые Т-трубки для использования у больных со стенозом трахеи в 1965 г. [15]. В 1982 г. S. Westaby и соавт. [16] изменили Т-трубку с целью обеспечения проходимости у пациентов с трахеомалацией и гранулематозной обструкцией дистальной части трахеи и главных бронхов. Основным недостатком трубок является необходимость наложения трахеостомы для фиксации стента. Первый дыхательный стент, установленный через бронхоскоп без трахеостомии, был представлен Jean-François Dumon в 1990 г. [17]. Коллектив под его руководством установил 118 силиконовых протезов у 66 больных с до-

брокачественной и злокачественной обструкцией дыхательных путей с хорошими результатами. С того времени было немало различных конструкций, каждая из которых имеет свои преимущества и недостатки. Идеальный стент должен соответствовать ряду требований: 1) легко устанавливаться и удаляться; 2) быть достаточной силы, чтобы удерживать дыхательные пути, но и обладать достаточной гибкостью, чтобы имитировать физиологические дыхательные пути и не препятствовать формированию и проведению секрета; 3) обладать биологически инертными свойствами, чтобы свести к минимуму образование грануляционной ткани; 4) быть доступными в различных размерах [18].

Анестезиологическое обеспечение пациентов с обструкцией дыхательных путей является важным этапом в лечении и уходе за этой группой тяжелых больных. В нашем сообщении при оценке физического статуса 87% больных имели III или IV класс по ASA, что совпадает с сообщением I.D. Conacher [9], в котором из 115 больных оценка физического статуса также чаще всего была III или IV класса из-за сопутствующих заболеваний, связанных со стенозом дыхательных путей, включая обструктивные и воспалительные заболевания легких, первичные онкологические заболевания, явления медиастинальной компрессии и признаки сердечной недостаточности.

При отборе пациентов для стентирования этот факт может быть полезным для рассмотрения затруднительных положений с точки зрения потенциала моментальных последствий лечения для изменения статуса ASA – положительно либо отрицательно. Например, если изменение в обратном порядке по классификации ASA считается достижимым, к примеру от класса ASA IV к III, как следствие немедленного (моментального) увеличения проходимости дыхательных путей и скорейшего восстановления функций легких, то риски, в частности анестезиологические, оправданы. Однако необходимо учесть, что если степень уверенности в улучшении состояния больного не ощущается, то необходимо серьезно рассмотреть, стоит ли начинать процедуру.

В литературе дискутируются преимущества ингаляционной анестезии у больных со стенозом трахеи по сравнению с внутривенным наркозом, однако потеря контроля над дыхательными путями и нарушение газообмена могут встречаться при использовании обоих типов индукции. Ряд специалистов широко использовали галотан для ингаляционной анестезии [19], но севофлуран – ингаляционный анестетик с низким коэффициентом растворимости меньше раздражает дыхательные пути и все чаще используется в качестве препарата для ингаляционной анестезии при стентировании трахеи [20, 21]. Стоит учесть, что имеется сообщение об использовании ингаляционной анестезии гелий/кислородной смесью, доставляемой адаптированным аппаратом Бойля при сохраненном самостоятельном дыхании во время стентирования трахеи [22], а также предложено применение смеси гелия и кислорода для предоперационной подготовки и терапии пациентов с обструкцией дыхательных путей в педиатрической практике [23, 24]. Можно подчеркнуть, что вне зависимости от способа анестезии пациентам с центральной обструкцией дыхательных путей необходима поэтапная, шаг за шагом, индукция в анестезию с непрерывным контролем газообмена и гемодинамики.

Аргументы в пользу внутривенной анестезии включают более быструю и плавную индукцию, а также меньшее раздражающее действие на дыхательные пути, однако, если индукция проводится слишком быстро, то контроль над дыханием и состоянием дыхательных путей больного может быть потерян [25]. У стабильных пациентов

сочетание внутривенного анестетика короткого действия пропофола с мидазоламом, фентанилом и векурониумом обеспечивает эффективную и безопасную анестезию, обезболивание и мышечную релаксацию, что позволяет эндоскописту, манипулируя у изголовья пациента во время анестезии, в случае срочной жесткой бронхоскопии осуществлять контроль за состоянием дыхательных путей [26]. При локализации поражения в верхней трети трахеи менее чем на 6 см от голосовой щели положительно зарекомендовало использование ларингеальной маски во время стентирования. Кроме того, отсутствие необходимости в миорелаксации позволило использовать ларингеальную маску у пациентов при самостоятельном дыхании [27].

В нашем сообщении в 27 из 28 случаев применения общей анестезии и ВЧ ИВЛ обусловлено тяжестью состояния больного, выраженностью стеноза и угрозой асфиксии. Мы могли следить за состоянием дыхательных путей во время всей процедуры с использованием опорного ларингоскопа, который позволял развернуть стент под контролем зрения и, если необходимо, вносить изменение в положение стента в трахее волоконно-оптическим бронхоскопом. При использовании опорного ларингоскопа отсутствовала герметичность дыхательного контура, затрудняя проведение традиционной ИВЛ и ингаляционной анестезии. Соответственно были использованы основные достоинства струйной ВЧ ИВЛ, которую можно (и следует!) проводить при негерметичном дыхательном контуре и возможностью ее применения без интубации трахеи (чрескатетерный вариант) [28, 29].

И эндоскопист, и анестезиолог должны быть осведомлены о возможности динамического растяжения легких при ВЧ ИВЛ у больных со стенозом трахеи. Это может привести к увеличению давления в дыхательных путях, которое является более выраженным во время выдоха, нежели вдоха, и может быть обнаружено при любой из техник ИВЛ. Однако Р. Виго и соавт. [30] обнаружили, что кратковременная и практически полная обструкция дыхательных путей во время струйной ВЧ ИВЛ у пациентов с нормальной паренхимой легких увеличивала проксимальное пиковое давление в дыхательных путях и дистальное давление в конце выдоха. Эти значения зависели от рабочего давления, состояния дыхательных путей и степени обструкции, а также сочетание этих факторов, но никогда не были достаточно высокими, чтобы привести к перераздуванию легких и возникновению баротравмы. В экспериментальном исследовании G.G. Inra и соавт. [31] на модели трахеи и легких с имитацией стеноза дыхательных путей обнаружили, что давление в дыхательных путях будет зависеть от глубины расположения сопла инжектора ВЧ ИВЛ. Наибольшее давление в дыхательных путях создавалось, когда сопло инжектора располагалось около стеноза (2 см), чем с соплом, расположенным на большем расстоянии (8 и 10 см) от стеноза. Этот эффект становился более выраженным, когда при имитации стеноза использовались размеры меньшего диаметра. Именно наша настороженность в отношении динамического растяжения легких и возникновения баротравмы при проведении ВЧ ИВЛ послужила поводом для применения невысокого рабочего давления респиратора (1,5–2,5 кгс/см<sup>2</sup>) и соотношения фаз дыхательного цикла с импульсивным эффектом (I:E = 1:2), что, возможно, привело к снижению дыхательного объема и нарушению альвеолярной вентиляции с элиминацией CO<sub>2</sub>. Гиповентиляция с развитием гиперкапнии выявлена в конце эндоскопии при использовании ручного струйного вентилятора с рабочим давлением до 4 кгс/см<sup>2</sup> [32]. Мы намеренно не снижали частоту вентиляции менее 100 в минуту, учитывая, что при такой частоте пульсирующий поток выдоха становился почти непре-

рывным, что препятствует аспирации в дыхательные пути содержимого ротоглотки, несмотря на отсутствие герметизирующей манжеты [33].

В последнее время специалисты все чаще склоняются к мысли, что гиперкапния на фоне проведения ИВЛ причиняет пациенту меньше вреда, чем гипервентиляция, направленная на нормализацию p<sub>a</sub>CO<sub>2</sub>. Умеренное повышение напряжения CO<sub>2</sub> (50–70 мм рт. ст.), вероятно, не представляет опасности для пациента при условии отсутствия гипоксемии [34]. Мы согласны с авторами, что дыхательный (гиперкапнический) ацидоз (ГКА) не относится к числу желательных эффектов и уровень pH до 7,2 хорошо переносится большинством больных.

К тому же экспериментальные исследования выявили воздействие ГКА на многие физиологические процессы, а некоторые экспериментальные исследования показали положительные эффекты ГКА в нескольких моделях повреждения легких. Основные механизмы, посредством которых ГКА оказывает свое защитное действие, сложны, но смягчение воспалительной реакции, возможно, играет ключевую роль, а потенциал для «терапевтического» использования ГКА в ослаблении повреждения легких является перспективным и будет пересматриваться [35–37].

Одним из недостатков чрескатетерной струйной ВЧ ИВЛ является невозможность быстро возобновить ИВЛ в послеоперационном периоде после удаления катетера [29]. Использование деполяризирующих миорелаксантов короткого действия позволило нам в 7 случаях восстановить самостоятельное дыхание пациентам в операционной и сразу перевести в хирургическое отделение, еще 6 пациентов после наблюдения в ОАРИТ в течение 1 ч переведены в профильное отделение. Как решение проблемы миорелаксации при эндотрахеальных и эндоларингеальных вмешательствах было предложено использование пары миорелаксант–антидот, что позволило создать глубокий нервно-мышечный блок рокурониумом с последующей быстрой устойчивой декураризацией сугаммадексом и восстановлением самостоятельного дыхания в операционной [38].

После первых обнадеживающих данных стали появляться сообщения о развитии осложнений после установок стентов [5, 7, 39–45]. Длительные слизисто-гнойные выделения с бактериальной колонизацией дыхательных путей, миграция и переломы стентов, развитие грануляционной ткани по краям и в просвете стента стали чаще сообщаться в осложнениях. Миграция стента возникает в пределах 20–50% и чаще наблюдается при доброкачественных стриктурах, чем при злокачественных заболеваниях, но в нашем наблюдении при миграции стента в 21,7% (с учетом больного, который откашлял стент) этиологический фактор не имел значения. Отмечено, что стенты ухудшают эвакуацию слизи и многие больные нуждаются в санационных бронхоскопиях. Накопление бронхиального секрета может создавать либо незначительные проблемы, либо приводить к серьезным осложнениям. Хотя колонизация и формирование биопленок на дыхательных стентах не обязательно означают, что есть инфекция, однако неприятный запах изо рта может создавать значительные неудобства для пациента. Грануляционные ткани, образованные по краям стента, вплоть до проникновения в просвет стента, способны сузить внутренний диаметр дыхательных путей за короткий период времени, при этом одышка увеличивалась до степени установки стента. В нашем случае трем больным с рубцовыми стриктурами трахеи после установки стента в промежутки от 2 до 33 мес пришлось провести повторную реканализацию дыхательных путей с удалением стента.

Удаление гранул может сопровождаться сильным кровотечением и использование таких методов, как лазер-

ная резекция с электрокоагуляцией, имеет свои особенности, учитывая возникновение ожогов дыхательных путей у пациентов этой группы. Возгорания и ожоги могут быть результатом использования воспламеняющихся анестетиков или чаще всего высоких концентраций кислорода в присутствии лазера или электрокоагулятора. Кроме того, сами эндотрахеальные трубки и стенты могут воспламениться от использования лазера или электрокоагулятора [29, 46, 47]. FiO<sub>2</sub> должно быть меньше 0,4 при использовании этих методов, поэтому командный подход в работе анестезиолога и эндоскописта будет иметь значение при использовании 100% кислорода во время струйной ВЧ ИВЛ через опорный ларингоскоп или жесткий бронхоскоп. Анестезиологу необходимо осуществить вентиляцию и газообмен в течение нескольких секунд пока эндоскопист использует аспирацию или вакуум для удаления избытка кислорода.

### Заключение

Анестезиологическое обеспечение и респираторная поддержка являются важным компонентом при эндоскопическом стентировании стенозов трахеи различной этиологии, имеют ряд особенностей, связанных с высокой степенью дыхательной недостаточности и тяжелым общим состоянием пациентов, а также необходимостью проведения ИВЛ в условиях отсутствия герметичности дыхательных путей. Опираясь на собственный опыт, мы можем сказать, что высокие анестезиологические риски оправданы существенным улучшением самочувствия больных, уменьшением одышки даже при физической нагрузке у подавляющего большинства пациентов, однако небольшой собственный опыт и недостаточное освещение особенностей анестезии при проведении стентирования ограничивают нас в предоставлении рекомендаций и указывают на необходимость дальнейшего изучения данного вопроса.

### REFERENCES. \* ЛИТЕРАТУРА

1. Parshin V.D., Vyzhigina M.A., Chernyy S.S., Kurilova O.A., Parshin V.V., Vishnevskaya G.A., Titov V.A. Etiology, prevention, treatment extensive and multifocal cicatricial stenosis of the trachea at the science of surgery and anesthesiology. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2011; 2: 18–22. (in Russian)
2. Grillo H.C., Donahue D.M., Mathisen D.J., Wain J.C., Wright C.D. Postintubation tracheal stenosis. Treatment and results. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1995; 109 (3): 486–92; discussion 492–3.
3. Rusakov M.A., Parshin V.D., Elezov A.A. Modern methods of endoscopic treatment of cicatricial stenosis of the trachea. *Problemy tuberkuleza i bolezney legkikh*. 2006; 3: 11–7. (in Russian)
4. Leont'ev A.S., Korotkevich A.G., Serebrennikova E.V., Suvorov I.A. Self-locking stent in the treatment of stenosis of the trachea. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 2010; 6: 32–5. (in Russian)
5. Thornton R.H., Gordon R.L., Kerlan R.K., LaBerge J.M., Wilson M.W., Wolanske K.A. et al. Outcomes of tracheobronchial stent placement for benign disease. *Radiology*. 2006; 240 (1): 273–82.
6. Razi S.S., Lebovics R.S., Schwartz G., Sancheti M., Belsley S., Conner C.P. et al. Timely airway stenting improves survival in patients with malignant central airway obstruction. *Ann. Thorac. Surg.* 2010; 90 (4): 1088–93.
7. Yerushalmi R., Fenig E., Shitrit D., Bendayan D., Sulkes A., Flex D. et al. Endobronchial stent for malignant airway obstructions. *Isr. Med. Assoc. J.* 2006; 8 (9): 615–7.
8. Sokolov V.V., Telegina L.V., Osipova N.A., Vetsheva M.S., Trakhtenberg A.Kh. Best options endotracheal-endobronchial surgery and therapy of malignant tumors of the trachea and bronchi. *Vestnik Moskovskogo onkologicheskogo obshchestva*. 2006; 2: 7–8. (in Russian)
9. Conacher I.D. Anaesthesia and tracheobronchial stenting for central airway obstruction in adults. *Br. J. Anaesth.* 2003; 90 (3): 367–74.
10. Nethercott D., Strang T., Krysiak P. Airway stents: anaesthetic implications. *Contin. Educ. Anaesth. Crit. Care Pain*. 2010; 10 (2): 53–8.
11. Hugh-Jones P., Lambert A.V. A simple standard exercise test and its use for measuring exertion dyspnoea. *Br. Med. J.* 1952; 1 (4749): 65–71.

12. Trifonov V.R., Murav'ev V.Yu., Khasanov A.F., Ivanov I.A. The use of high-frequency ventilation with double stenting of the trachea (case study). In: Proceedings of the Conference "Actual Problems of Endoscopy". Kazan'; 2008: 133–6. (in Russian)
13. Monnier P., Mudry A., Stanzel F., Haeussinger K., Heitz M., Probst R. et al. The use of the covered Wallstent for the palliative treatment of inoperable tracheobronchial cancers. A prospective, multicenter study. *Chest*. 1996; 110 (5): 1161–8.
14. Roguin A. Stent: the man and word behind the coronary metal prosthesis. *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2011; 4 (2): 206–9.
15. Montgomery W.W. T-tube tracheal stent. *Arch. Otolaryngol.* 1965; 82: 320–1.
16. Westaby S., Jackson J.W., Pearson F.G. A bifurcated silicone rubber stent for relief of tracheobronchial obstruction. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1982; 83 (3): 414–7.
17. Dumon J.F. A dedicated tracheobronchial stent. *Chest*. 1990; 97 (2): 328–32.
18. Ernst A., Feller-Kopman D., Becker H.D., Mehta A.C. Central airway obstruction. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2004; 169 (12): 1278–97.
19. Mathisen D.J., Grillo H.C. Endoscopic relief of malignant airway obstruction. *Ann. Thorac. Surg.* 1989; 48 (4): 469–73.
20. Watters M.P., McKenzie J.M. Inhalational induction with sevoflurane in an adult with severe complex central airways obstruction. *Anaesth. Intensive Care*. 1997; 25 (6): 704–6.
21. Kandasamy R., Sivalingam P. Use of sevoflurane in difficult airways. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2000; 44 (5): 627–9.
22. Strachan L.M., Patey R.E., Casson W.R. Anaesthesia and tracheobronchial stenting for central airway obstruction in adults. *Br. J. Anaesth.* 2003; 91 (3): 450; author reply: 450.
23. Sauder R.A., Rafferty J.F., Bilenki A.L., Berkowitz I.D. Helium-oxygen and conventional mechanical ventilation in the treatment of large airway obstruction and respiratory failure in an infant. *South Med. J.* 1991; 84 (5): 646–8.
24. Castelló Muñoz A., Carreira Sande N., Bouzón Alejandro M., Pérez Valle S., Rodríguez Núñez A., Martínón Sánchez J.M. et al. Usefulness of Heliox in the management of a serious airway obstruction caused by a subglottic hemangioma. *An. Pediatr. (Barc.)*. 2007; 67 (1): 61–4.
25. McMahon C.C., Rainey L., Fulton B., Conacher I.D. Central airway compression: anaesthetic and intensive care consequences. *Anaesthesia*. 1997; 52 (2): 158–62.
26. Ayers M.L., Beamis J.F. Jr. Rigid bronchoscopy in the twenty-first century. *Clin. Chest Med.* 2001; 22 (2): 355–64.
27. Tanigawa N., Sawada S., Okuda Y., Sougawa M., Komemushi A., Kojima M. et al. Expandable metallic stent placement in upper tracheal stenosis: value of laryngeal masks. *Am. J. Roentgenol.* 2001; 177 (6): 1423–6.
28. Zil'byer A.P., Shurygin I.A. *High-frequency Ventilation: What, How and What to Whom and When*. Petrozavodsk; 1997. (in Russian)
29. Kasil' V.L., Leskin G.S., Vyzhigina M.A. *Respiratory Support: A Guide to the Artificial and Assisted Ventilation in Anesthesia and Intensive Care*. Moscow: Meditsina; 1997. (in Russian)
30. Biro P., Layer M., Becker H.D., Herth F., Wiedemann K., Seifert B. et al. Influence of airway-occluding instruments on airway pressure during jet ventilation for rigid bronchoscopy. *Br. J. Anaesth.* 2000; 85 (3): 462–5.
31. Ihra G.C., Heid A., Pernerstorfer T. Airway stenosis-related increase of pulmonary pressure during high-frequency jet ventilation depends on injector's position. *Anesth. Analg.* 2009; 109 (2): 461–5.
32. El-Dawlatly A., Alnassar S., Abodonya A., Almutlaq N., Hajjar W. Anesthetic considerations of central airway obstruction. *Saudi J. Anaesth.* 2011; 5 (3): 326–8.
33. Kasil' V.L., Leskin G.S., Khapiy Kh.Kh. *High-frequency Ventilation*. Moscow; Agrohodprom; 1993. (in Russian)
34. Gyess D.R., Kachmaryek R.M. *Artificial Ventilation*. Moscow: Binom; St. Petersburg: Dialekt; 2009. (in Russian)
35. O'Croinin D., Ni Chonghaile M., Higgins B., Laffey J.G. Bench-to bedside review: Permissive hypercapnia. *Crit. Care*. 2005; 9 (1): 51–9.
36. Curley G., Laffey J.G., Kavanagh B.P. Bench-to bedside review: carbon dioxide. *Crit. Care*. 2010; 14 (2): 220.
37. Ijland M.M., Heunks L.M., van der Hoeven J.G. Bench-to bedside review: hypercapnic acidosis in lung injury – from 'permissive' to 'therapeutic'. *Crit. Care*. 2010; 14 (6): 237.
38. Gorobets E.S., Gruzdev V.E., Anisimov M.A. New solution for muscle relaxation and endotracheal endolaringeal interventions. In: *Proceedings of the XIII Congress of the Federation of Anesthesiology and Intensive Care. 22–25 sept., 2012*. St. Petersburg; 2012: 58–9. (in Russian)
39. Noppen M., Piérard D., Meysman M., Claes I., Vincken W. Bacterial colonization of central airways after stenting. *Am. J. Respir. Crit.*



- Care Med. 1999; 160 (2): 672–7.
40. Gaissert H.A., Grillo H.C., Wright C.D., Donahue D.M., Wain J.C., Mathisen D.J. Complication of benign tracheobronchial strictures by self-expanding metal stents. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2003; 126 (3): 744–7.
  41. Zakaluzny S.A., Lane J.D., Mair E.A. Complications of tracheobronchial airway stents. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2003; 128 (4): 478–88.
  42. 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; 78 (6): 1898–902.
  43. Husain S.A., Finch D., Ahmed M., Morgan A., Hetzel M.R. Long-term follow-up of ultraflex metallic stents in benign and malignant central airway obstruction. *Ann. Thorac. Surg.* 2007; 83 (4): 1251–6.
  44. Murgu S.D., Colt H.G. Complications of silicone stent insertion in patients with expiratory central airway collapse. *Ann. Thorac. Surg.* 2007; 84 (6): 1870–7.
  45. Charokopos N., Foroulis C.N., Rouska E., Sileli M.N., Papadopoulos N., Papakonstantinou C. The management of post-intubation tracheal stenoses with self-expandable stents: early and long-term results in 11 cases. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2011; 40 (4): 919–24.
  46. Macdonald A.G. A brief historical review of non-anaesthetic causes of fires and explosions in the operating room. *Br. J. Anaesth.* 1994; 73 (6): 847–56.
  47. Bruley M.E. Surgical fires: perioperative communication is essential to prevent this rare but devastating complication. *Qual. Saf. Health Care.* 2004; 13 (6): 467–71.
- \* \* \*
- \*1. Паршин В.Д., Выжигина М.А., Черный С.С., Курилова О.А., Паршин В.В., Вишневская Г.А., Титов В.А. Этиология, профилактика, лечение протяженных и мультифокальных рубцовых стенозов трахеи на стыке наук хирургии и анестезиологии. *Анестезиология и реаниматология.* 2011; 2: 18–22.
  - \*3. Русаков М.А., Паршин В.Д., Елезов А.А. Современные методы эндоскопического лечения рубцовых стенозов трахеи. *Проблемы туберкулеза и болезней легких.* 2006; 3: 11–7.
  - \*4. Леонтьев А.С., Короткевич А.Г., Серебренникова Е.В., Суворов И.А. Самофиксирующийся стент в лечении стенозов трахеи. *Эндоскопическая хирургия.* 2010; 6: 32–5.
  - \*8. Соколов В.В., Телегина Л.В., Осипова Н.А., Ветшева М.С., Трахтенберг А.Х. Оптимальные варианты эндотрахеальной-эндобронхиальной хирургии и терапии при злокачественных опухолях трахеи и бронхов. *Вестник Московского онкологического общества.* 2006; 2: 7–8.
  - \*12. Трифонов В.Р., Муравьев В.Ю., Хасанов А.Ф., Иванов А.И. Применение высокочастотной искусственной вентиляции легких при двойном стентировании трахеи (случай из практики). В кн.: *Материалы Научно-практической конференции «Актуальные вопросы эндоскопии». 28 марта 2008 г.* Казань, 2008: 133–6.
  - \*28. Зильбер А.П., Шурыгин И.А. *Высокочастотная вентиляция легких: что, чем и как, кому и когда.* Петрозаводск: Издательство ПГУ; 1997.
  - \*29. Кассиль В.Л., Лескин Г.С., Выжигина М.А. *Респираторная поддержка: Руководство по искусственной и вспомогательной вентиляции легких в анестезиологии и интенсивной терапии.* М.: Медицина; 1997.
  - \*33. Кассиль В.Л., Лескин Г.С., Хатий Х.Х. *Высокочастотная вентиляция легких.* М.: Агрохолдприм; 1993.
  - \*34. Гесс Д.Р., Качмарек Р.М. *Искусственная вентиляция легких.* М.: БИНОМ; СПб.: Диалект; 2009.
  - \*38. Горобец Е.С., Груздев В.Е., Анисимов М.А. Новое решение проблемы миорелаксации при эндотрахеальных и эндоларингеальных вмешательствах. В кн.: *Материалы XIII съезда федерации анестезиологов-реаниматологов. 22–25 сент. 2012 г.* СПб.; 2012: 58–9.

Received. Поступила 28.01.15

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015  
УДК 615.38.03: 617-089.166

Волков П.А.<sup>1,2</sup>, Севалкин С.А.<sup>1</sup>, Чурадзе Б.Т.<sup>1</sup>, Волкова Ю.Н.<sup>3</sup>, Гурьянов В.А.<sup>2</sup>

## ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННАЯ ИНФУЗИОННАЯ ТЕРАПИЯ НА ОСНОВЕ НЕИНВАЗИВНОГО ГЕМОДИНАМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ESCCO

<sup>1</sup>ЗАО МРЦ «Здоровье Для Вас», 119415, г. Москва; <sup>2</sup>кафедра анестезиологии и реаниматологии ИПО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 119991, г. Москва; <sup>3</sup>ФГБУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России, 125367, г. Москва

Описан опыт интраоперационного применения нового неинвазивного гемодинамического мониторинга (технология esCCO), позволяющего регистрировать наиболее важные показатели производительности сердца без применения дополнительного оборудования. Предложен подход к построению тактики инфузионной терапии во время лапароскопических операций, основанный на динамике показателя систолического объема крови. Используя подобный функциональный подход, позволяющий непосредственно оценивать реакцию сердца на введение болюсной нагрузки жидкостью, появляется возможность оптимизировать вolemический статус в ситуации динамично изменяющихся детерминант кровообращения. Кроме того, проведено сравнение объемов интраоперационно вводимой жидкости, полученных при традиционном расчетном подходе к инфузионной терапии и реализованном на базе целенаправленного протокола. Полученные результаты не только имели достоверные различия между группами, но также не соответствовали объемам, рекомендуемым сторонниками “либерального” и “рестриктивного” подходов.

Ключевые слова: неинвазивный гемодинамический мониторинг; esCCO; центральная гемодинамика; целенаправленная инфузионная терапия; лапароскопические операции.

Для цитирования: *Анестезиология и реаниматология.* 2015; 60 (4): 19-23.

## GOAL-TARGET INFUSION THERAPY BASED ON NONINVASIVE HEMODYNAMIC MONITORING ESCCO

Volkov P.A.<sup>1,2</sup>, Sevalkin S.A.<sup>1</sup>, Churadze B.T.<sup>1</sup>, Volkova Yu.N.<sup>3</sup>, Gur'yanov V.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Medical center "Health For You", 119415, Moscow; <sup>2</sup>Sechenov First MSMU, division of anesthesiology and intensive care, 119991, Moscow; <sup>3</sup>Russian treatment and rehabilitation center", 125367, Moscow

We described our experience in using the new noninvasive hemodynamic monitoring (esCCO), which allowed recording most important parameters of heart capacity. Infusion therapy during laparoscopic operations might be based on dynamic of systolic blood volume. This functional approach can be used for evaluation of heart reaction on bolus fluid load, to optimize volem status in situations associated with dynamical blood circulation changes. We compared intraoperative infused fluid volumes, calculated by traditional approach and by target approach. The obtained results had significant differences among groups, and didn't correspond with “liberal” and “restrictive” strategy for infusion therapy.