

# Безопасность анестезиологического обеспечения микрохирургических вмешательств в гортани

Л.В.Колотиллов<sup>1</sup>, С.А.Карпищенко<sup>2</sup>, В.Е.Павлов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург;

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова Минздрава России

## Резюме

В статье представлены стратегия и тактика достижения безопасности анестезиологического обеспечения эндоскопических операций на гортани. В основе лежит целенаправленный выбор метода струйной вентиляции и способа введения инсuffляционного катетера в зависимости от характера патологического образования, его локализации, распространенности и вида эндоларингеального вмешательства, достижение безопасности которых обеспечивается эффективным взаимодействием оториноларинголога и анестезиолога на всех этапах лечебно-диагностического процесса, включающего предоперационное обследование больного и координацию действий в периоперационном периоде. Реализация стратегии и тактики позволила резко снизить количество осложнений при использовании струйных методов вентиляции.

**Ключевые слова:** анестезия, микрохирургия гортани, струйная вентиляция легких, ларинготрахеальная и транстрахеальная струйная вентиляция, безопасность.

## *Anesthesiological support safety of microsurgical operations in the larynx*

*LVKolotilov, SAKarpischenko, VEPavlov*

## Summary

The article presents the concept of the achievement of anesthesiological safety during endoscopic operations on the larynx. The base of concept is the goal-directed selection of jet ventilation technique and the insertion of insufflation catheter as consistent with the nature of pathological object, its localization, extension and kind of endolaryngeal operation. Safety of the fulfillment of endoscopic laryngeal operations is ensured by the effective cooperation of otorhinolaryngologist and anesthesiologist at all stages of the diagnostic and surgical treating process, which includes the preoperative patient examination and coordination of actions during the perioperative period. The practical realization of concept made it possible to reduce sharply the quantity of complications with the use of jet ventilation methods.

**Key words:** anaesthesia, endolaryngeal surgery, jet ventilation of lungs, laryngotracheal and transtracheal jet ventilation, safety.

## Сведения об авторах

Колотиллов Леонид Вадимович – канд. мед. наук, доц. каф. анестезиологии и реаниматологии им. ВЛВаневского ГБОУ ВПО СЗГМУ им. ИИМечникова. E-mail: leon956@yandex.ru

Карпищенко Сергей Анатольевич – д-р мед. наук, проф., зав. каф. оториноларингологии ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова. E-mail: karpischenkos@mail.ru

Павлов Владимир Евгеньевич – канд. мед. наук, врач анестезиолог-реаниматолог ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова. E-mail: Pavlov-vladimir2007@yandex.ru

## Введение

Микрохирургические операции сопровождаются значительными трудностями вследствие того, что оториноларинголог и анестезиолог работают в одной анатомической зоне, невозможно использовать стандартное анестезиологическое оборудование, так как эндотрахеальные трубки и инсuffляционные катетеры в просвете голосовой щели затрудняют или исключают доступ к объекту вмешательства [1–3]. Доказано, что струйная вентиляция (СВ) позволяет поддерживать газообмен без герметизации дыхательного контура, но, к сожалению, сопровождается риском баротравмы легких [4]. Использование транстрахеальной СВ предполагает введение инсuffляционного катетера в просвет трахеи путем пункции конической или межколыцевой связки трахеи, однако выполнение данной инвазивной методики связано с опасностью ряда травматических осложнений [4–6]. Применение лазерного инструментария и выполнение вмешательств при стенозах гортани и верхних отделов трахеи создают дополнительные ограничения и анестезиологические проблемы [1, 2, 7–9]. Известны случаи термических осложнений во время лазерных эндоларингеальных микрохирургических вмешательств [1, 9, 10]. В настоящее время при эндоскопических операциях в гортани используются разные методы респираторной поддержки, что говорит об отсутствии оптимального способа [6, 11–13] и единой точки зрения по данному вопросу.

По-прежнему остается актуальной проблемой и привлекает внимание многих исследователей обеспечение анестезиологической безопасности ларингоскопических операций.

**Цель** настоящего исследования – повышение безопасности анестезиологического обеспечения эндоскопических вмешательств на гортани.

В связи с поставленной целью были сформулированы следующие задачи:

1. Провести анализ случаев применения разных способов респираторной поддержки во время эндоларингеальных микрохирургических вмешательств.
2. Установить число и характер возникающих осложнений.
3. Разработать стратегию и тактику достижения безопасности анестезиологического обеспечения путем обоснования выбора методов респираторной поддержки.

## Материалы и методы

Исследовано 847 случаев анестезиологического обеспечения с использованием струйных методов вентиляции во время выполнения эндоскопических вмешательств у больных с патологией гортани и верхних отделов трахеи на протяжении последних 22 лет. Из них было 449 (53%) мужчин и 398 (47%) женщин. В группе до 20 лет число больных составило 42 (4,9%), 21–40 лет – 192 (22,7%), 41–60 лет – 370 (43,7%),

61–80 лет – 240 (28,3%) и старше 80 лет – 3 (0,4%). У больных, которым выполняли СВ при эндоскопических вмешательствах на гортани и верхних отделах трахеи, были следующие заболевания: папилломатоз в 161 случае, новообразования – 246, паралитический стеноз – 115, рубцовый стеноз гортани и трахеи – 98, одиночные полипы – 90, фибромы, гемангиомы, ангиофибромы, гранулемы – 36, ларингит – 22, ларингит Рейнке – 25, кисты – 17, другие редкие заболевания – 37.

Выделено 2 группы больных: в 1-й (402 пациента) отработывались технические вопросы разных методов СВ, проводились клинические методы оценки эффективности респираторной поддержки во время выполнения эндоларингеальных вмешательств, во 2-й (445 больных) осуществляли детальное дооперационное обследование и проводили расширенный интраоперационный мониторинг физиологических показателей.

У пациентов, включенных в настоящее исследование, во время предоперационной подготовки проводили клиническую оценку дыхательной и сердечно-сосудистой системы на основании анамнеза, данных инструментальных исследований: функции внешнего дыхания (ФВД), газов артериальной крови, рентгенографии, компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ) органов шеи и грудной клетки, электрокардиографии (ЭКГ) и эхо-кардиографии, расчета индекса массы тела. При использовании во время анестезиологического обеспечения СВ оценивали по физиологическим показателям эффективность респираторной поддержки, а также частоту и характер обусловленных ею осложнений. Во время эндоскопических вмешательств применяли нормочастотную и высокочастотную СВ через инжектор ларингоскопа, ларинготрахеальный катетер, транстрахеальный катетер и трахеостому.

Выбор метода СВ основывался на диагнозе основной патологии, наличии или отсутствии трахеостомы, а способ введения инсuffляционного катетера определяли в соответствии с согласованным алгоритмом действий в зависимости от характера патологического объекта, его протяженности и локализации (в передних, средних или задних отделах дыхательных путей), наличия стеноза и вида вмешательства [7, 8, 14]. Наш выбор способа введения инсuffляционного катетера в зависимости от локализации патологического очага в области голосовой щели представлен на рис. 1. Учитывали также предполагаемую зону оперативного вмешательства.

В случае локализации патологического образования в зоне 1 и 2 или выполнении операций по поводу паралитических стенозов гортани транстрахеальный катетер для высокочастотной СВ устанавливали в задней комиссуре (см. рис. 1). Если образование распространялось на подскладковую область, то трахеопункцию выполняли таким образом, чтобы инсuffляционный катетер находился вне зоны операции. Пункцию трахеи выполняли в 1–2-м, 2–3-м межколыцевых промежутках. При операциях в зоне 2 способ введения катетера выбирали с учетом локализации очага, объема оперативного вмешательства, необходимости использования лазерного инструментария, степени угрозы послеоперационного отека. Катетер для манипуляций в зоне 1 устанавливали ларинготрахеально, таким образом, чтобы он находился на поверхности задней стенки гортани и трахеи (см. рис. 1).

Степень стеноза и вид эндоларингеального вмешательства также определяли способ введения инсuffляционного катетера. У больных со стенозами гортани 1-й степени при диагностических и микрохирургических операциях в просвете гортани в зависимости от локализации патологического образования, мы счита-

ем, возможна СВ как через ларинготрахеальный, так и транстрахеальный инсuffляционный катетер, а при стенозе 2-й степени – только транстрахеальный вариант. В отсутствие стеноза, по нашему мнению, предпочтительнее ларинготрахеальное введение катетера, а транстрахеальный способ следует использовать только в тех случаях, когда другие невозможны.

## Результаты и их обсуждение

Результаты, полученные нами, показали, что все используемые способы СВ обеспечивают адекватный газообмен и стабильные физиологические показатели сердечно-сосудистой системы во время анестезиологического обеспечения эндоскопических вмешательств на гортани и верхних отделах трахеи. В течение всей ларингоскопической операции поддерживались нормальные показатели газов артериальной крови и кислотно-основного состояния при использовании газовой смеси с фракцией подаваемого кислорода от 100 до 21%. Возможность применения сжатого воздуха крайне важна в случаях применения высокоэнергетического хирургического лазера.

Как данные собственных исследований, подкрепленных многолетним опытом клинических исследований [7, 8, 14], так и сведения других авторов по рассматриваемой проблеме позволили разработать стратегию эффективного использования имеющихся ресурсов для достижения безопасности респираторной поддержки во время анестезиологического обеспечения эндоларингеальных вмешательств [5, 6, 11, 12]. Составляющие стратегии и тактика выбора метода респираторной поддержки, т.е. инструмент реализации стратегии, которые стали основой научно-обоснованной концепции, представлены на рис. 2, 3.

Основной разработанной нами концепции достижения максимальной безопасности анестезиологического обеспечения является аргументированный и целенаправленный выбор респираторной поддержки. Реализация концепции достигается целым рядом совместных шагов на всех этапах участия оториноларинголога и анестезиолога, начиная с предоперационного обследования и заканчивая пробуждением больного и восстановлением самостоятельного дыхания. Составляющими разработанного алгоритма действий являются мероприятия по профилактике осложнений, которые предполагают строгое выполнение утвержденных протоколов. Все компоненты концепции имеют техническое или клиническое подтверждение. Большинство составляющих подробно освещалось нами в ранних публикациях [4, 7–9, 14].

Мы глубоко убеждены в том, что безопасность респираторной поддержки во время анестезиологического обеспечения эндоскопических вмешательств на гортани может быть достигнута только эффективным взаимодействием оториноларинголога и анестезиолога на всех этапах предоперационного обследования и интраоперационного периода.

На основании нашего опыта можно говорить о том, что современным требованиям эндоларингеальной хирургии удовлетворяют два способа введения инсuffляционного катетера: ларинготрахеальный – через просвет голосовой щели и транстрахеальный – путем пункции крикотиреоидной мембраны или связки между кольцами трахеи. Использование инжекционной СВ допустимо при диагностических вмешательствах на гортани, однако необходимо следить за правильным расположением операционного ларингоскопа вдоль центральной оси дыхательных путей. Залогом поддержания адекватного газообмена являются обеспечение необходимого минутного объема вентиляции легких, контроль внутритрахеального давления. Наилучшая подача газовой смеси в легкие больного достигается использованием конструкций катетеров и устройств,

фиксирующих сопло инсуффляционного катетера вдоль центральной оси трахеи [15–17].

Мы сформулировали принципы, включающие 10 основных правил эффективного взаимодействия хирурга и анестезиолога при выполнении эндоскопических вмешательств на гортани и верхних отделах трахеи:

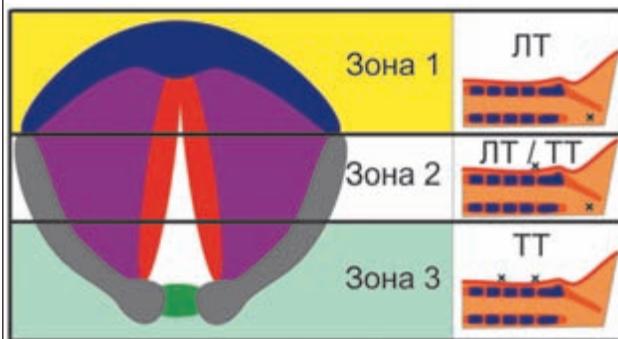
1. Понимание общих задач.
2. Знание анестезиологом особенностей патологии и основных этапов эндоскопических вмешательств на гортани.
3. Знание хирургом особенностей разных методов и способов респираторной поддержки: преимуществ, недостатков и осложнений.
4. Согласование предоперационного обследования больного с патологией гортани.
5. Участие анестезиолога в некоторых инструментальных исследованиях больного.
6. Наличие основного и «запасного» метода респираторной поддержки.
7. Соблюдение протокола выполнения транстрахеальной СВ.
8. Выполнение требований безопасности лазерных эндоскопических вмешательств в просвете дыхательных путей.
9. Выполнение протокола действий при развитии термических осложнений.
10. Выполнение протокола действий при возникновении баротравматических осложнений в результате использования СВ.

Первые четыре принципа предполагают знание определенных разделов другой специальности, а последние четыре – выполнения соответствующих утвержденных протоколов и требований.

Как показала практика последних лет, строгий подход к использованию транстрахеальной СВ на основе утвержденного протокола дал несомненно положительный результат в резком снижении количества осложнений. Фактически показаниями к транстрахеальной СВ остались хирургические вмешательства, в том числе лазерные, при стенозах 2-й степени, распространенном папилломатозе или другом патологическом образовании, захватывающем несколько зон, при расположении патологического очага в области задней комиссуры или подскладковом пространстве. Выбор конико- или трахеопункции определяется уровнем нахождения патологического объекта: транстрахеальный катетер при использовании лазерного инструментария располагался вне, т.е. ниже объекта вмешательства (см. рис. 1).

Безопасность самого метода СВ достигали следующими составляющими: эффективной альвеолярной вентиляцией, которая обеспечивается достаточным минутным объемом вентиляции; использованием режимов СВ, исключающих баротравму легких; мониторингом внутритрахеального давления; предупреждением термических осложнений за счет приме-

**Рис. 1.** Выбор способа введения инсуффляционного катетера в зависимости от локализации патологического очага в области голосовой щели.



Примечание. Слева – схематическое изображение ларингоскопической картины гортани: зона 1 – область передней комиссуры, надгортанник, гортанные желудочки, валлекулы, основание языка; зона 2 – вестибулярные складки, средняя треть голосовых складок, глоточно-надгортанные складки; зона 3 – задняя комиссура, черпаловидно-надгортанные складки, черпаловидные хрящи, задняя стенка гортани. Справа – ЛТ (ларинготрахеальный) и ТТ (транстрахеальный) способы, а x – точки введения инсуффляционного катетера при разной локализации патологического очага.

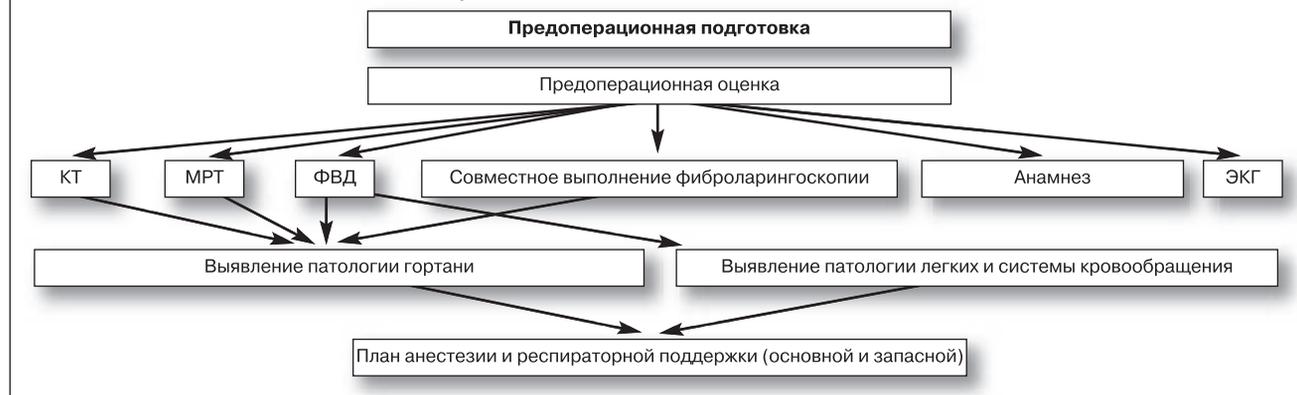
нения газовой смеси с содержанием кислорода до 50% и удаления инсуффляционного катетера из зоны лазерного воздействия.

Профилактические мероприятия баротравматических осложнений кроме выбора режимов включали контроль эффективного выдоха обеспечением релаксации голосовых складок, видеомониторинг операционного поля в целом и движения голосовых складок в частности. Использование высокочастотной СВ позволяло обеспечивать гарантированный эффективный газообмен у всех категорий больных, предупреждением аспирации при неподвижном операционном поле.

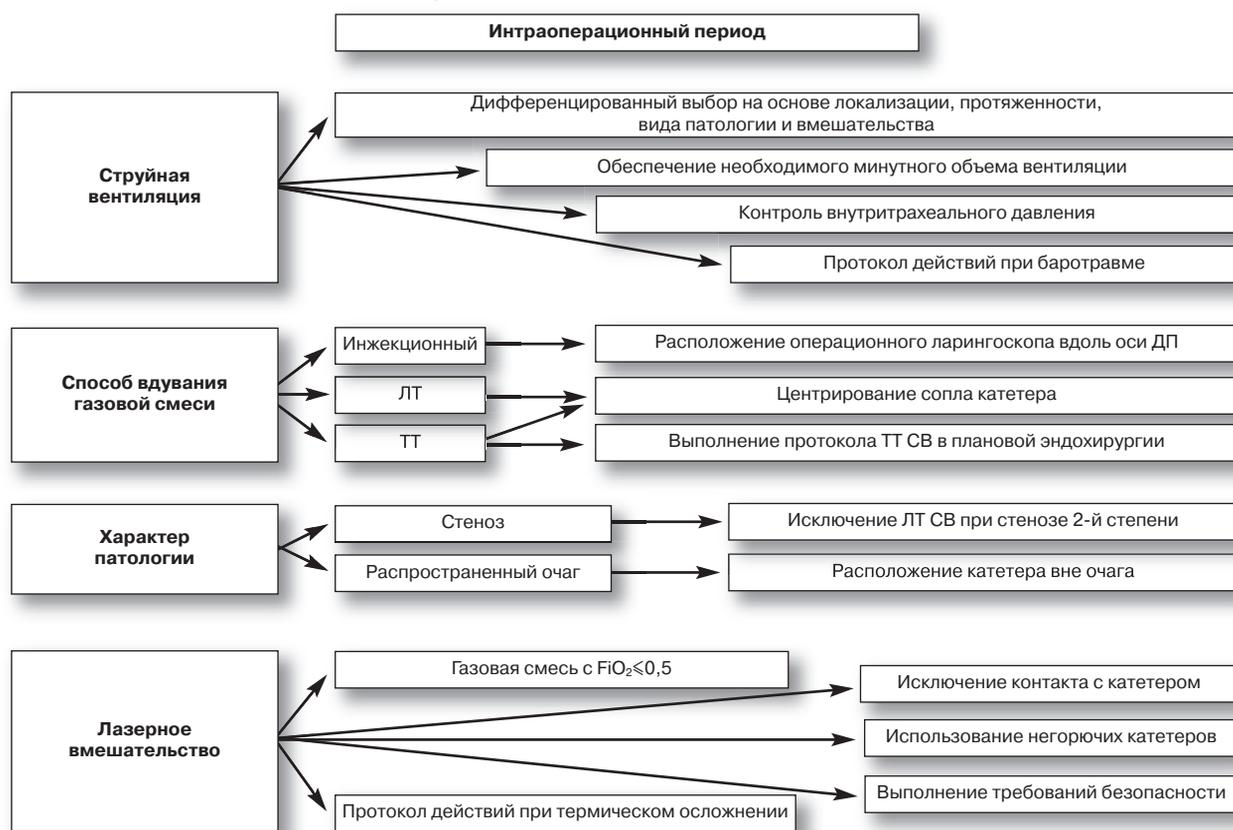
В течение 2008–2012 гг. в клинике были разработаны научно обоснованные алгоритмы выбора метода СВ. Общее число больных, которым выполнялись эндоскопические вмешательства в эти годы, колебалось от 45 до 115 в год. Отмечена тенденция увеличения числа больных в последние годы: в 2010 г. – 78 человек, в 2011 г. – 115 и в 2012 г. – 102. Не было значительных отличий по годам в характере патологии гортани и верхних отделов трахеи у больных, которые были оперированы в ЛОР-клинике ГБОУ ВПО «ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова».

Внедрение научно обоснованной стратегии обеспечения безопасности анестезии за счет целенаправленного выбора респираторной поддержки с использованием СВ легких, в том числе протокола выполнения транстрахеальной СВ в зависимости от имеющейся патологии, ее локализации, объема и характера вмешательства на гортани, а также технических характеристик используемого оборудования, привело к значительным изменениям в структуре используемых способов СВ [18].

**Рис. 2.** Составляющие концепции достижения безопасности респираторной поддержки во время предоперационной подготовки анестезиологического обеспечения эндоларингеальных вмешательств.



**Рис. 3. Составляющие концепции достижения безопасности респираторной поддержки во время интраоперационного периода анестезиологического обеспечения эндоларингеальных вмешательств.**



Примечание. ДП – дыхательные пути.

**Выводы**

1. Выбор метода СВ легких и способа введения инсuffляционного катетера во время ларингоскопических операций с учетом локализации, тяжести, протяженности патологического образования, зоны и вида вмешательства позволяет свести к минимуму риск развития возможных осложнений.
2. Высокий уровень безопасности анестезиологического обеспечения эндоларингеальных вмешательств с использованием СВ достигается реализацией концепции выбора респираторной поддержки на основе эффективного взаимодействия оториноларинголога и анестезиолога на всех этапах лечебно-диагностического процесса.

**Литература**

1. Плужников М.С. Контактная лазерная фонохирургия. Под ред. М.С.Плужникова, С.А.Карпищенко, М.А.Рябовой. СПб.: Эскулап, 2005.
2. Barakate M et al. Anaesthesia for microlaryngeal and laser laryngeal surgery: impact of subglottic jet ventilation. *J Laryngol Otol* 2010; 124 (6): 641–5.
3. Flory S. Special considerations in anaesthesia for laryngeal cancer surgery. *Otolaryngol Clin Int J* 2010; 2 (3): 185–90.
4. Колотилов Л.В. Возможности и проблемы транстрахеальной струйной вентиляции в эндхирургии гортани. *Вестн. анестезиол. и реаниматол.* 2012; 9 (4): 5–61.
5. Jaquet Y et al. Complications of different ventilation strategies in endoscopic laryngeal surgery: a 10-year review. *Anesthesiology* 2006; 104 (1): 52–9.
6. Cook T.M. Major complications during anaesthesia for elective laryngeal surgery in the UK: a national survey of the use of high-pressure source ventilation. *Br J Anaesth* 2008; 101 (2): 266–72.
7. Павлов В.Е. Стенозы гортани как анестезиологическая проблема эндоларингеальной микрохирургии. *Рос. оторинолар.* 2011; 1: 126–8.
8. Павлов В.Е. Респираторная поддержка при анестезиологическом обеспечении эндоскопических микрохирургических

9. Колотилов Л.В. Проблемы анестезии в лазерной эндоскопической хирургии гортани. *Обзор литературы. Вестн. оториноларингол.* 2011; 4: 22–6.
10. Oswal V.H. Principles and practice of lasers in otorhinolaryngology and head and neck surgery. Netherlands 2002.
11. Friedrich G et al. Jet ventilation in laryngotracheal surgery. *HNO* 2008; 56 (12): 1197–206.
12. Rubin J.S. Subglottic jet ventilation for suspension microlaryngoscopy. *J Voice* 2005; 19 (1): 146–50.
13. Davies J.M. The Hunsaker Mon-Jet tube with jet ventilation is effective for microlaryngeal surgery. *Can J Anaesth* 2009; 56 (4): 284–90.
14. Колотилов Л.В. Экспериментально-техническое обоснование выбора режимов чрескатетерной струйной высокочастотной вентиляции легких для эндоскопических вмешательств по поводу стенозов гортани. *Эфферентная терапия.* 2011; 18 (4): 45–9.
15. Березин Ю.Д., Журба В.М., Иванов Б.С., Колотилов Л.В. Авт. свидетельство №424856. СССР, МПКА 61 М 25/00. Эндотрахеальная трубка. №4087825/28-14.
16. Колотилов Л.В., Карпищенко С.А., Павлов В.Е. Пат. 113151. Российская Федерация, МПКА 61 М 25/04. Фиксатор транстрахеального двурасветного катетера для струйной вентиляции легких. Патентообладатель ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» МЗ и СР РФ. №2011134907/14.
17. Павлов В.Е., Колотилов Л.В., Карпищенко С.А. Патент №128998. Российская Федерация, МПКА 61 М 25/04. Транстрахеальный однорасветный катетер для струйной вентиляции легких. Патентообладатель ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» МЗ и СР РФ. №2012126187/14.
18. Колотилов Л.В. Респираторная поддержка в анестезиологическом обеспечении эндоскопических вмешательств на гортани. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.
19. Колотилов Л.В. Высокая частотная вентиляция легких как компонент анестезиологического обеспечения эндоларингеальных микрохирургических вмешательств (экспериментально-клиническое исследование). Автореф. дис. ... канд. мед. наук. 1988.