

14. Papagelopoulos P.J., Choudhury S.N., Frassica F.J. et al. Treatment of aneurysmal bone cysts of the pelvis and sacrum //J. Bone Jt Surg. — 2001. — Vol. 83A, N 11. — P. 1674–1681.
15. Santiago F.R., Castellano Garcia M.M. Treatment of bone tumours by radiofrequency thermal ablation

//Eur. Oncology. — 2008. — Vol. 4, Issue 2. — P. 92–96.

16. Yildiz Y., Bayraktar K., Altay M., Saglik Y. Osteoid osteoma: the results of surgical treatment //Int. Orthop. — 2001. — Vol. 25. — P. 119–122.

**Сведения об авторах:** Сметков А.И. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением детской костной патологии и подростковой ортопедии; Франтов А.Р. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. того же отделения; Батраков С.Ю. — канд. мед. наук, врач того же отделения; Морозов А.К. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением лучевой диагностики ЦИТО; Берченко Г.И. — профессор, доктор мед. наук, зав. патологоанатомическим отделением патоморфологии; Анисимов М.В. — аспирант ЦИТО.

**Для контактов:** Франтов Антон Рудольфович. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: (495) 450-44-51. E-mail: cito11@hotmail.ru

© Коллектив авторов. 2011

## РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ «ТРУДНЫХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ» В ПЛАНОВОЙ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Н.И. Аржакова, В.А. Ефремов, С.В. Бессонов, К.Ю. Уколов, В.А. Новосельцева

ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»  
Минздравсоцразвития России, Москва

*Представлены методы решения проблемы «трудной интубации» в плановой ортопедической хирургии. В исследование включен 101 пациент, у которых имелись трудности с традиционной интубацией трахеи из-за различной ортопедической патологии (болезнь Бехтерева, аномалия развития и посттравматическая нестабильность шейного отдела позвоночника и др.). У 49 больных интубация трахеи проведена с использованием ларингеальной маски с видеовизуализацией LMA C-Trach (основная группа), у 52 пациентов — с помощью фибробронхоскопа (группа сравнения). Полученные результаты показали высокую эффективность технологии LMA C-Trach в решении проблемы трудной интубации. Установка ларингеальной маски успешно проведена даже у больных с фиксированным шейным отделом позвоночника в условиях гало-аппарата. В отличие от введения фибробронхоскопа, установка ларингеальной маски атравматична по отношению к ротоглотке и позволяет адекватно осуществлять вентиляцию легких до интубации трахеи. Видеовизуализация обеспечивает поиск и интубирование трахеи атравматичной армированной трубкой под контролем зрения. Только у 2 больных применение данной технологии оказалось неудачным, что было связано с кровотечением из миндалин после многократных безуспешных попыток интубации трахеи при помощи прямой ларингоскопии. Описанная методика не только является высокоэффективным способом решения проблемы трудной интубации, но и снижает психологическое напряжение анестезиологической бригады.*

**Ключевые слова:** трудная интубация, ортопедия, ларингеальная маска LMA C-Trach, видеовизуализация.

### *Solution for the Problem of «Difficult Respiratory Tract» in Planned Orthopaedic Surgery*

*N.I. Arzhakova, V.A. Efremov, S.V. Bessonov, K.Yu. Ukolov, V.A. Novosel'tseva*

*Methods to solve the situation of «difficult intubation» in planned orthopaedic surgery are presented. Total number of 101 patients with problematic conventional tracheal intubation due to various orthopaedic pathology (Bekhterev's disease, abnormality of development or posttraumatic instability of cervical spine, etc.) was studied. In 49 patients tracheal intubation was performed using laryngeal mask LMA C-Trach with videovisualization (main group), in 52 patients — using fiberoptic bronchoscope (control group). The results achieved showed high efficacy of LMA C-Trach technology for solving «difficult intubation» problem. Application of laryngeal mask was successfully performed even in patients with Halo-apparatus fixed cervical spine. Unlike fiber bronchoscope insertion placing of laryngeal mask was atraumatic in relation to stomatopharynx and enabled to perform adequate pulmonary ventilation till tracheal intubation. Videovisualization ensured accurate localization of trachea and its intubation with atraumatic reinforced tube under visual control. Only in 2 patients use of that technology failed and it was related to the bleeding from tonsils after multiple unsuccessful attempts of trachea intubation using direct laryngoscopy. Above described technique is not only a highly effective method for solving the problem of difficult intubation but decreases psychologic strain of the anesthesiologic team.*

**Key words:** difficult intubation, orthopaedics, laryngeal mask LMA C-Trach, videovisualization.

Причины возникновения клинической ситуации под названием «трудная интубация» хорошо из-

вестны [5]. В травматологии и ортопедии трудная интубация чаще всего бывает обусловлена

не столько анатомическими особенностями ротоглотки пациента, сколько ограничением движений в нижнечелюстном суставе и шейном отделе позвоночника, вызванным травмой или системными заболеваниями скелета. Другой особенностью трудной интубации в травматологии и ортопедии является ее высокая прогнозируемость [7].

В ЦИТО в течение последних 20 лет ситуация трудной интубации разрешалась наиболее эффективным методом — фибробронхоскопией [1]. К преимуществам метода относятся его гибкость, возможность использования для орото- и назотрахеальной интубации, четкая визуализация голосовых связок с последующим введением эндотрахеальной трубки в трахею под контролем зрения, что исключает всякие сомнения в правильности ее положения. Еще одним существенным преимуществом применения для интубации фиброволоконного бронхоскопа является отсутствие необходимости в общей анестезии: процедура может быть выполнена под местной анестезией с минимальными неудобствами для больного и последующим введением его в наркоз [9]. Однако и эта методика имеет ограничения в применении, к которым следует отнести узкие носовые ходы и искривление носовой перегородки. Еще одно существенное ограничение связано с тем, что в большинстве стационаров специалисты, владеющие фибробронхоскопией, подчинены эндоскопической службе и их вызов в операционную сопряжен с известными организационными проблемами.

Фибробронхоскопическая визуализация голосовой щели на фоне нервно-мышечного блока значительно ограничена во времени в случаях предварительно не спрогнозированной (экстренной) трудной интубации, которая относится к ситуациям крайне высокого риска развития тяжелой гипоксии и, следовательно, тяжелого повреждения центральной нервной системы или инфаркта миокарда у пациентов с сопутствующей сердечной патологией, а иногда и летального исхода [2].

Недавно введенная в анестезиологическую практику ларингеальная маска используется для решения многих анестезиологических проблем [3], и в частности для поддержания проходимости верхних дыхательных путей в случае трудной интубации [6, 8]. Кроме того, при правильном положении ларингеальной маски в ротоглотке возможно выполнение интубации через ее просвет, что было успешно сделано нами во многих случаях. В последнее пятилетие появилась даже специально модифицированная ларингеальная маска с оптоволоконным каналом и жидкокристаллическим монитором, предназначенная для интубации через ее просвет в ситуации тяжелой интубации.

С апреля 2007 г. в ЦИТО применяется технология Strach, позволяющая интубировать пациентов как с прогностическими признаками трудной интубации, так и в экстренных ситуациях [4]. По этой технологии в ротоглотку больного вводится ларингеальная маска, снабженная оптоволоконным каналом и жидкокристаллическим монитором. На фоне спонтанного дыхания или искусственной вентиляции легких, осуществляемой через ларин-

геальную маску, на мониторе визуализируется голосовая щель и выполняется интубация трахеи.

Целью нашего исследования была оценка эффективности применения ларингеальной маски с видеовизуализацией LMA C-Trach для оротрахеальной интубации при прогнозируемой или внезапно возникшей трудной интубации в ортопедии.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включен 101 пациент в возрасте от 11 лет до 81 года (средний возраст  $32,1 \pm 4,85$  года). В зависимости от применявшейся техники интубации пациенты были разделены на две группы: 1-я (основная) группа — 49 больных, у которых интубация трахеи выполнялась с использованием ларингеальной маски с видеовизуализацией LMA C-Trach (рис. 1); 2-я (контрольная) группа — 52 пациента, у которых интубация трахеи проводилась с помощью фибробронхоскопии. Основная и контрольная группы были сопоставимы по возрастнo-половой структуре (табл. 1) и не имели достоверных различий по характеру патологии.

Распределение больных по видам основной и сопутствующей патологии представлено в табл. 2.

Табл. 1. Распределение больных по полу и возрасту

Возраст, лет	1-я группа		2-я группа	
	М	Ж	М	Ж
12–29	4	11	1	10
30–49	7	7	8	11
50–69	6	8	6	10
Старше 69	4	2	5	1
Всего	21	28	20	32

Табл. 2. Распределение больных по видам основной и сопутствующей патологии

Характер патологии	1-я группа	2-я группа
	число больных	
Болезнь Бехтерева	14	15
Ревматоидный полиартрит	8	11
Аномалия развития шейного отдела позвоночника	10	6
Застарелый перелом нижней челюсти	3	9
Мукополисахаридоз	2	1
Анатомические особенности ротоглотки и гортани	13	20
Всего	49	52



Рис. 1. Ларингеальная маска LMA C-Trach с жидкокристаллическим монитором.

У пациентов 1-й группы размер ларингеальной маски выбирали следующим образом: маску № 2 применяли у детей и подростков с массой тела до 40 кг, маску № 3 — у больных с массой тела до 70 кг, маску № 4 — у больных с массой тела больше 70 кг. Маску вводили в ротоглотку в классической позиции больного для интубации.

Принципиальным считали требование в случаях прогнозируемой трудной интубации приступить к ее выполнению только после индукции в анестезию без применения миорелаксантов. Индукция в анестезию в обеих группах была идентичной: мидазолам 0,2 мг/кг, пропофол 2,5 мг/кг, фентанил 0,1–0,2 мг внутривенно. В случаях внезапно возникшей трудности интубации, когда планировалась интубация трахеи с помощью прямой ларингоскопии, предварительно вводили нимбекс в дозе 0,15 мг/кг.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

У больных 1-й группы эффективность интубации трахеи с помощью ларингеальной маски LMA C-Trach составила 96%. Встретившиеся в 2 случаях неудачи были обусловлены умеренным кровотечением из дужек миндалин, поврежденных при предыдущих многократных безуспешных попытках интубации с помощью ларингоскопа, что не позволяло визуализировать голосовую щель. В связи с этим операции были перенесены на другой день, и интубация трахеи у этих пациентов была успешно выполнена с использованием ларингеальной маски с первой попытки. Это позволяет говорить о 100% эффективности метода при строгом соблюдении методики.

Установка ларингеальной маски обеспечивала проходимость дыхательных путей, адекватную оксигенацию и при необходимости — проведение искусственной вентиляции легких (рис. 2). Ни в одном случае не было зарегистрировано нарушения дыхания. Это преимущество рассматриваемого метода полностью снимает временные ограничения в проведении процедуры и «беречь нервы» анестезиологической бригады. Важной особенностью установ-

ки ларингеальной маски LMA C-Trach является ее атравматичность по отношению к ротоглотке, а наличие у армированной интубационной трубки мягкого силиконового кончика защищает от серьезных повреждений анатомические структуры гортани. Ни у одного больного не было признаков повреждения слизистой оболочки ротоглотки и гортани.

У 33 из 49 пациентов 1-й группы трудности в проведении интубации трахеи были ожидаемыми и соответствовали 3-й степени по классификации Mallampati (при выполнении теста Mallampati визуализируется лишь мягкое небо).

У 16 пациентов трудности интубации трахеи выявились внезапно при выполнении прямой ларингоскопии и были обусловлены анатомическими особенностями ротоглотки и гортани. В связи с этим была применена методика интубации с помощью LMA C-Trach (табл. 3). В условиях длительной миорелаксации перед анестезиологом встают непростые задачи — поддержание проходимости дыхательных путей, адекватной оксигенации и выполнение интубации трахеи с помощью дополнительных методов на фоне искусственной вентиляции легких. В такой ситуации установка ларингеальной маски позволила решить первые две задачи, а видеовизуализация структур гортани — успешно справиться и с третьей задачей — собственно интубацией трахеи под контролем зрения (рис. 3 и 4).

У 10 пациентов с аномалиями развития шейного отдела позвоночника интубация трахеи с помощью ларингеальной маски LMA C-Trach проводилась в условиях иммобилизации шейного отдела позвоночника (гало-аппарат). Во всех случаях интубация выполнена с первой попытки, атравматично и без нарушений оксигенации. Данная методика была успешно использована также у 22 больных с дегенеративными изменениями шейного отдела позвоночника на фоне системных заболеваний соединительной ткани (болезнь Бехтерева, ревматоидный полиартрит). Ни в одном случае не зарегистрировано осложнений.

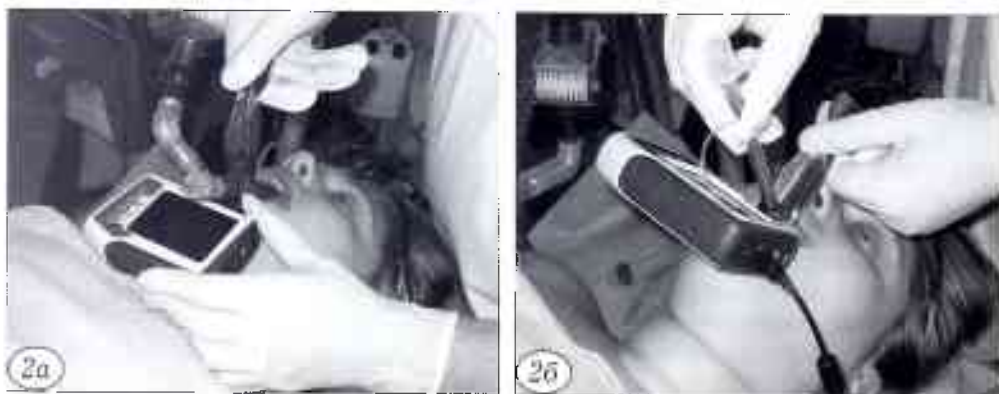
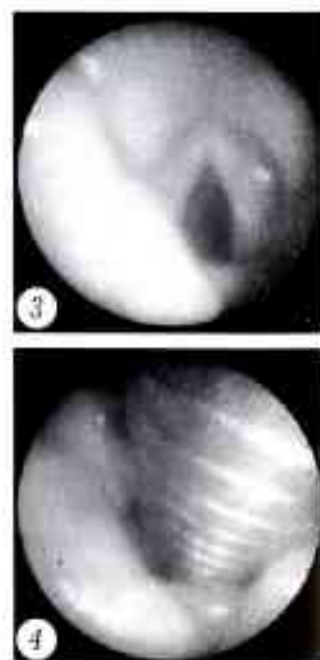


Рис. 2. Выполнение интубации трахеи с помощью ларингеальной маски LMA-C-Trach. а — поиск ларингеальной щели во время проведения искусственной вентиляции легких; б — заведение оротрахеальной трубки в трахею по ларингеальной маске под видеовизуальным контролем.

Рис. 3. Видеовизуализация на мониторе голосовой щели.

Рис. 4. Проведение интубационной трубки в трахею под видеовизуальным контролем.



**Табл. 3.** Эффективность интубации трахеи с помощью ларингеальной маски LMA C-Trach при предсказуемых и экстренно возникших трудностях интубации (1-я группа больных)

Трудность интубации	Удачная интубация	Неудачная интубация	Всего больных
	число больных		
Ожидаемая	33	0	33
Экстренная	14	2	16
Итого	47	2	49

Во 2-й группе трудность интубация трахеи, выполнявшейся с помощью фибробронхоскопии, у 40 пациентов была ожидаемой, у 9 — экстренно возникшей (табл. 4). Во всех случаях интубация проводилась назотрахеально. В целом она была удачной в 94,2% случаев. Абсолютным показанием к применению фибробронхоскопии являлось ограничение открывания рта до 1,5 см и менее в связи с анкилозом нижнечелюстного сустава у больных ревматоидным полиартритом. У 5 больных процедура осложнилась носовым кровотечением, в том числе у одного массивным, потребовавшим специального лечения. В 10 из 40 случаев с ожидаемой трудностью интубации трахеи из-за снижения сатурации крови приходилось прерывать процедуру для масочной вентиляции. В таких случаях интубировать трахею удавалось со второй—третьей попытки. Это обусловлено тем, что во время проведения фибробронхоскопии не всегда представляется возможным обеспечить проходимость дыхательных путей и адекватную оксигенацию.

Выявленные преимущества метода интубации трахеи при помощи ларингеальной маски с видеовизуализацией LMA C-Trach позволили сократить потребность в применении для этой цели фибробронхоскопии на 95%. Единственным ограничением в использовании данного метода является открывание рта менее 1,5 см.

Для демонстрации возможностей описываемого метода приводим два клинических примера.

**Клинический пример 1.** Больной К., 60 лет, в 2006 г. был подвергнут операции эндопротезирования тазобедренного сустава по поводу коксартроза. Применение нейроаксиальной анестезии у пациента не представлялось возможным в связи с явлениями анкилозирующего спондилита поясничного отдела позвоночника. Интубировать трахею с помощью прямой ларингоскопии тогда удалось лишь с пятой попытки с большими техническими сложностями. В 2007 г. больной поступил для эндопротезирования второго тазобедренного сустава. С учетом анамнеза интубация трахеи проводилась при помощи ларингеальной маски LMA C-Trach и была выполнена с первой попытки, безопасно и атравматично.

**Клинический пример 2.** Больной К., 18 лет, страдает врожденной аномалией развития шейного отдела позвоночника. В связи с появлением поверхностного верхнего парализатора пациенту был наложен аппарат внешней фиксации для проведения гало-тракции в течение

**Табл. 4.** Эффективность интубации трахеи с помощью фибробронхоскопии при предсказуемых и экстренно возникших трудностях интубации (2-я группа больных)

Трудность интубации	Удачная интубация	Неудачная интубация	Всего больных
	число больных		
Ожидаемая	40	0	40
Экстренная	9	3	12
Итого	49	3	52

2 нед. По достижении оптимального соотношения анатомических структур шейного отдела позвоночника и регресса неврологической симптоматики произведен окципитоспондилодез металлоконструкцией. После индукции в анестезию больному была установлена ларингеальная маска, через которую успешно выполнена интубация трахеи под видеовизуальным контролем.

## ВЫВОДЫ

1. Метод интубации трахеи с использованием ларингеальной маски с видеовизуализацией высокоэффективен при выполнении ортопедических операций в случаях как предсказуемой, так и внезапно выявившейся «трудной интубации».

2. В отличие от фибробронхоскопии, данный метод исключает опасность развития угрожающих жизни пациента дыхательных расстройств в условиях вводной анестезии и является атравматичным.

3. У пациентов с патологией шейного отдела позвоночника интубация трахеи с использованием ларингеальной маски с видеовизуализацией является методом выбора.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Александров В.Н., Максимов Б.Н. Применение фиброоптической оптики при интубации трахеи // Анестезиол. и реаниматол. — 1984. — № 2. — С. 54–56.
2. Богданов А.Б., Корячкин В.А. Интубация трахеи. — СПб, 2004. — С. 148–157.
3. Бримакомбе Д., Келлбелл Р. Ларингеальная маска — новая концепция в поддержании проходимости верхних дыхательных путей // Анестезиол. и реаниматол. — 1997. — № 5. — С. 62–68.
4. Ефремов В.А., Аржакова Н.И., Новосельцева В.А., Бессонов С.В. Современные методы решения проблемы «трудной интубация» в травматологии и ортопедии // Сб. материалов XI Всерос. конгресса анестезиологов и реаниматологов. — М., 2008. — С. 369.
5. Латто И.П., Роузен М. и др. Трудности при интубации трахеи. — М., 1989. — С. 169–222.
6. Лукьянов М.В., Золочева Н.Ю. Использование ларингеальной маски у больной с непредсказуемой трудной интубацией // Анестезиол. и реаниматол. — 1997. — № 4. — С. 69–71.
7. Морган Дж.Э.-мл., Мэгид С.М. Клиническая анестезиология. — М., 1998. — Т. 1. — С. 83–98.
8. Pennant J.H., Pace N.A., Gajraj N.M. Use of the laryngeal mask airway in the immobilised cervical // Anesthesiology. — 1992. — Vol. 77. — P. 1063.
9. Telford R.J., Liban J.B. Awake fiberoptic intubation // B. J. Hospital Med. — 1991. — P. 182–184.

**Сведения об авторах:** Аржакова Н.И. — врач анестезиолог-реаниматолог, зав. отделением анестезиологии-реанимации; Ефремов В.А. — врач анестезиолог-реаниматолог отделения; Бессонов С.В. — канд. мед. наук, врач анестезиолог-реаниматолог отделения; Уколов К.Ю. — врач анестезиолог-реаниматолог отделения; Новосельцева В.А. — врач анестезиолог-реаниматолог отделения.

**Для контактов:** Уколов Константин Юрьевич. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: (495) 450-46-43; (8) 985-287-67-65. E-mail: nad-arzhakova@yandex.ru