

27. Sawaya R., Decourteen-Meyers G., Copeland B. Massive preoperative pulmonary embolism and suprasellar brain tumor: Case report and review of the literature. *Neurosurgery*. 1984; 15: 566—71.
28. Sawaya R., Zuccarello M., El-Kalliny M. Brain tumors and thromboembolism: Clinical, hemostatic, and biochemical correlations. *J. Neurosurg.* 1989; 70: 314A.
29. Stein P.D., Terrin M.L., Hales C.A. et al. Clinical, laboratory, roentgenographic and electrocardiographic findings in patients with acute pulmonary embolism and no pre-existing cardiac or pulmonary disease. *Chest*. 1991; 100: 598—603.
30. Wells P.C., Lencina A.W., Davidson B.L. et al. Accuracy of ultrasound for the diagnosis of deep vein thrombosis in asymptomatic patients. A meta-analysis. *Ann. Inter. Med.* 1995; 122: 47—53.
31. Wells P.S., Anderson D.R., Bormanis I. et al. Application of a diagnostic clinical model for the management of hospitalized patients with suspected deep-vein thrombosis. *Thromb. Haemost.* 1999; 81: 493—7.
32. Wemberg S., Phillips L., Twersky R. et al. Hypercoagulability in a patient with a brain tumor. *Anesthesiology*. 1984; 61: 200—2.
33. Zuccarello M., Sawaya R., Ray M. Immunohistochemical demonstration of alpha-1 proteinase inhibitor in brain tumors. *Cancer*. 1987; 60: 804—9.

Поступила 15.05.13

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013  
УДК 616.221.231-001-02:615.816.2]-072.1-084

А.Л. Гасанов, Н.Н. Левицкая, Т.П. Пинчук, Ш.Н. Даниелян, С.С. Петриков, С.В. Ефременко

## ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ИНТУБАЦИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГОРТАНИ И ТРАХЕИ У НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва

*Цель исследования — оценить эффективность эндоскопической диагностики, профилактики и лечения интубационных повреждений гортани и трахеи у больных с неотложной нейрохирургической патологией, находящихся на длительной ИВЛ. Материал и методы. Проанализировали 199 пациентов основной группы с различной нейрохирургической патологией, которые находились на лечении в отделении реанимации и интенсивной терапии для нейрохирургических больных НИИ СП им. Н.В. Склифосовского с января по сентябрь 2010 г. Средний возраст пациентов в этой группе составил  $50 \pm 14$  лет. В группу сравнения вошли 339 пациентов, которые находились на лечении в отделении реанимации в 2006 г. и были сопоставимы с основной группой по клиническому состоянию, полу и возрасту. Средний возраст больных составил  $43 \pm 12$  лет. Методика фиброларинготрахеобронхоскопии (ФЛТБС) у пациентов основной группы включала осмотр дыхательных путей через носовой ход без извлечения трахеостомической трубки. Результаты. Повреждения гортани, трахеи и бронхов при диагностической ФЛТБС были выявлены у 42 (33,6%) больных основной группы и у 12 (7,6%) группы сравнения. У 83 пациентов основной группы и 146 группы сравнения патологических изменений не выявлено. Благодаря предложенной нами лечебно-диагностической методике рубцовые стриктуры трахеи у пациентов основной группы развились в 0,8 % наблюдений, что в 7,9 раза ниже частоты этого же осложнения у пациентов группы сравнения (6,3%).*

*Ключевые слова:* повреждения трахеи, фиброларинготрахеобронхоскопия, стеноз трахеи, лазерная фотостимуляция, трахеопищеводный свищ.

## ENDOSCOPIC DIAGNOSIS, TREATMENT AND PREVENTION OF INTUBATION RELATED INJURIES OF LARYNX AND TRACHEA IN NEUROSURGICAL PATIENTS

A.L. Gasanov, N.N. Levitskaya, T.P. Pinchuk, Sh.N. Danielyan, S.S. Petrikov, S.V. Efremenko

N. V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Moscow, Russian Federation

*The goal of the study was to assess of efficacy of endoscopic diagnosis, prevention and treatment of intubation related larynx and tracheal injuries in patients with acute neurosurgical pathology and prolonged mechanical ventilation. 199 patients with different neurosurgical pathology were enrolled in the study group. Mean age was  $50 \pm 14$ . Control group consisted of 339 patient. Mean age was  $43 \pm 12$ . Clinical state of patient from both group were similar. Endoscopic method in the study group included revision of airways via nasal route with tracheostomy tube inserted. Larynx and tracheal injuries by endoscopy were identified in 42 patients (33,6%) in the study group and in 12 patients (7,6) in the control group. Such injuries weren't mentioned in 83 patients in study group and in 146 patients of the control group. Tracheal stenosis was developed in the study group in 0,8% of patients, which is by 7,9 times lower than in the control group (6,3%). We consider that this result was achieved due to our approach to treatment and prevention of tracheal stenosis.*

*Key words:* tracheal injuries, fiberoptic bronchoscopy, tracheal stenosis, laser photostimulation, tracheoesophageal fistula.

**Введение.** Интубационные повреждения гортани и трахеи осложняют течение тяжелой травмы или основного заболевания в 8—12% наблюдений [1—3]. Среди них выделяют трофические повреждения стенок трахеи, развивающиеся вследствие длительной ИВЛ, и повреждения, возникающие при оротрахеальной интубации и трахеостомии, которые составляют 0,05—0,19% [4—7].

### Информация для контакта:

Гасанов Али Магомедович (Gasanov Ali Magomedovich), e-mail: endogas@yandex.ru

Длительная компрессия слизистой оболочки в зоне манжеты трубки и краев трахеостомической раны приводит к таким трофическим повреждениям, как паратрахеит, стеноз трахеи, трахеопищеводный (ТПС) и трахеомедиастинальный свищи (ТМС), пролежни крупных сосудов, травма стенки трахеи отломками хрящевых полуколец. Ишемия слизистой оболочки гортани и трахеи развивается при повышении давления в манжете более 20—30 мм рт. ст., что вызывает некроз стенки гортани и трахеи, приводящий к грануляционному и рубцовому стенозам [1, 4, 8—11]. Одним из существенных факторов, повышающих риск развития воспаления слизистой оболочки гортани и трахеи, считают гастроэзофагофарингеальный рефлюкс и аспирацию [12,

Таблица 1

## Распределение больных по нозологии

Диагноз	Основная группа	Группа сравнения
Разрыв аневризмы головного мозга	99 (49,8)	168 (49,6)
Геморрагический инсульт	13 (6,5)	32 (9,4)
Черепно-мозговая травма	27 (13,6)	79 (23,3)
Опухоль головного мозга	31 (15,6)	20 (5,9)
Спинальная травма	5 (2,5)	3 (0,9)
Другая патология	24 (12)	37 (10,9)

Примечание. Здесь и в табл. 2 — в скобках процент.

13]. Наиболее часто рефлюкс диагностируют у пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой [12—14].

Целью исследования являлась оценка эффективности эндоскопической диагностики, профилактики и лечения интубационных повреждений гортани и трахеи у больных с неотложной нейрохирургической патологией, находящихся на длительной ИВЛ.

**Материал и методы.** Все пациенты были разделены на 2 группы: основную и группу сравнения. В основную группу вошли 199 пациентов с разной нейрохирургической патологией, которые находились на лечении в отделении реанимации и интенсивной терапии для нейрохирургических больных НИИ СП им. Н.В. Склифосовского с января по сентябрь 2010 г. (табл. 1). Средний возраст пациентов в этой группе составил  $50 \pm 14$  лет. В группу сравнения вошли 339 пациентов, которые находились на лечении в отделении реанимации в 2006 г. и были сопоставимы с основной группой по клиническому состоянию, полу и возрасту. Средний возраст больных составил  $43 \pm 12$  лет.

Чаще всего причиной тяжелых неврологических расстройств в обеих группах являлся разрыв аневризмы головного мозга (см. табл. 1). Трахеостомию в отделении реанимации производили на 2—4-е сутки от начала ИВЛ.

За анализируемый период 125 пациентам основной группы было выполнено 486 эндоскопических исследований гортани, трахеи и бронхов. Методика фиброларинготрахеобронхоскопии (ФЛТБС) у пациентов этой группы включала осмотр дыхательных путей через трахеостомическую трубку и носовой ход. При проведении прибора через трахеостомическую трубку оценивали ее проходимость, локализацию дистального конца по отношению к карине, состояние слизистой оболочки надбифуркационного отдела трахеи и слизистой оболочки бронхов, характер патологического содержимого. Затем осуществляли аспирацию патологического секрета из бронхов и санацию раствором антисептика.

При осмотре через носовой ход оценивали ширину голосовой щели, подвижность голосовых связок, просвет и состояние стенок подголосового пространства гортани и трахеи, края трахеостомы. Затем осуществляли аспирацию патологического секрета из просвета гортани и надманжеточного пространства трахеи при раздутой манжете трахеостомической трубки и са-

Таблица 2

## Частота и характер повреждений гортани и трахеи, выявленных при фиброларинготрахеобронхоскопии

Характер патологии гортани и трахеи	Основная группа	Группа сравнения
Эрозивный ларинготрахеит	14 (11,2)	—
Язвенный ларинготрахеит	14 (11,2)	—
Грануляции слизистой оболочки трахеи	5 (4)	—
Трахеопищеводный свищ	3 (2,4)	2 (1,3)
Дефект хрящей трахеи	3 (2,4)	—
Трахеомедиастинальный свищ	1 (0,8)	—
Дефект задней стенки трахеи	1 (0,8)	—
Рубцовая стриктура трахеи	1 (0,8)	10 (6,3)
Патологии не выявлено	83 (66,4)	146 (92,4)

Таблица 3

## Трофические повреждения гортани и трахеи у пациентов основной группы

Патология	Сутки после наложения трахеостомы				
	1-е	3-и	5-е	7-е	10-е и более
Эрозивный ларинготрахеит	10	3	—	1	—
Язвенный ларинготрахеит	3	5	1	—	5
Грануляции слизистой оболочки трахеи	1	—	—	—	4
Трахеопищеводный свищ	—	—	—	—	3
Трахеомедиастинальный свищ	—	1	—	—	—
Рубцовые стриктуры	—	—	—	—	1

нацию его антисептическим 0,1% раствором диоксида, что предотвращало поступление инфицированного патологического содержимого в бронхи. После этого при судовой манжете оценивали состояние слизистой трахеи на уровне манжеты.

При обнаружении эрозивно-язвенного ларинготрахеита выполняли эндоскопическую лазерную фотостимуляцию (ЛФ) слизистой оболочки в зоне поврежденной низкочастотным лазером "Мустанг—2000" (длина волны 0,67 мкм (красный диапазон), сила тока 10 мА, частота 2500 Гц) 3 раза в неделю. Воздействие на одну точку не превышало 1 мин, а на поврежденный орган в целом — 10 мин за сеанс.

Всем 158 пациентам группы сравнения было произведено 204 эндоскопических исследования гортани трахеи и бронхов. Методика эндоскопического исследования у этих пациентов включала осмотр трахеи и бронхов ниже дистального конца трахеостомической трубки с последующей санацией. Осмотр трахеи на уровне трубки и над трахеостомой выполняли только при появлении таких клинических симптомов повреждения гортани и трахеи, как аспирация желудочным содержимым или стридорозное дыхание после деканюляции. При этом извлекали трахеостомическую трубку, что сопровождалось прерыванием респираторной поддержки.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Повреждения гортани, трахеи и бронхов при диагностической ФЛТБС были выявлены у 42 (33,6%) больных основной группы и у 12 (7,6%) больных группы сравнения (табл. 2). У 83 пациентов основной группы и 146 группы сравнения патологических изменений не выявлено.

В основной группе среди трофических повреждений преобладали эрозивный и язвенный ларинготрахеит. Рубцовая стриктура трахеи была выявлена только у одного больного, в то же время риск ее развития существовал у 19 (15,2%) пациентов с язвами и грануляциями гортани и трахеи. Ятрогенные повреждения трахеи были обнаружены у 4 (3,2%) больных: у 1 (0,8%) дефект мембранозной части, у 3 (2,4%) дефект хрящевой части. Следует подчеркнуть, что ятрогенный дефект мембранозной части трахеи у пациентов основной группы не имел никаких клинических проявлений и был обнаружен на 1-е сутки после трахеостомии при эндоскопическом исследовании, выполненном по предложенной нами методике. Рубцовые стриктуры трахеи у пациентов группы сравнения развились в 6,3% наблюдений, что в 7,9 раза превышает частоту этого осложнения в основной группе (0,8%). В то же время ранние и обратимые трофические изменения, такие как эрозивно-язвенный ларинготрахеит, не

Таблица 4

## Количество сеансов ЛФ при повреждениях гортани и трахеи

Патология	Количество сеансов ЛФ				
	4—5	6—7	8—9	10—20	итого
Язвенный ларинготрахеит	3	8	1	2	14
Дефект задней стенки трахеи	1	—	—	—	1
Трахеомедиастинальный свищ	—	1	—	—	1
Всего...	4	9	1	2	16

диагностированы. Это объясняется тем, что данные изменения протекали на фоне ИВЛ бессимптомно и их диагностика была возможна только при регулярном обследовании гортани и трахеи на уровне трубки с 1-х суток наложения трахеостомы, что при стандартной методике выполнения трахеоскопии исключено. Следует подчеркнуть, что все выявленные трофические изменения гортани и трахеи развились на фоне предшествующего ларинготрахеобронхита, в том числе с локализацией застойного гнойного секрета в надманжеточном пространстве (табл. 3).

Как видно из представленных в табл. 3 данных, чаще всего трофические изменения гортани и трахеи были диагностированы в 1-е и 3-и сутки после трахеостомии, а также спустя 10 сут и более. При этом если на 1-е и 3-и сутки преобладали острые обратимые изменения — эрозивно-язвенный ларинготрахеит, то в поздние сроки — хронические необратимые — грануляции, рубцовые стриктуры, ТПС.

Лечебная эндоскопия при гнойном ларинготрахеите включала только санацию дыхательных путей антисептическими растворами. Для этих целей мы применяли 0,1% раствор диоксида. Пациентам с язвенным ларинготрахеитом и дефектом стенки трахеи дополнительно выполняли ЛФ слизистой оболочки до полной эпителизации (табл. 4).

Для полной эпителизации и рубцевания язв гортани и трахеи 8 (57%) из 14 пациентов потребовалось 6—7 сеансов ЛФ, что суммарно составило 60—70 мин на курс. Одному пациенту выполнили 10 сеансов ЛФ и еще одному — 20.

Следует подчеркнуть, что количество лечебных эндоскопий, необходимых для рубцевания дефекта задней стенки трахеи с и без ТМС, было сопоставимо с таковым при язвенном трахеобронхите.

У 3 пациентов с ТПС (основная группа) проводили консервативную медикаментозную терапию после замены трахеостомической трубки с установкой ее манжеты дистальнее свища. Это позволило достичь полного рубцевания ТПС у 1 пациента. Необходимо отметить, что сроки эпителизации и рубцевания поврежденной гортани и трахеи у всех пациентов определяли в первую очередь тяжестью основного заболевания.

У всех пациентов группы сравнения, которым выполняли традиционное эндоскопическое исследование гортани и трахеи, были выявлены выраженные структурные изменения стенки трахеи в виде ее рубцовых стенозов — 10 (6,3%) пациентов и ТПС у 2 (1,3%) пациентов, которым потребовалось в дальнейшем хирургическое лечение. У пациентов основной группы, которым проводили динамические фиброларинготрахеоскопии по предложенной нами методике и ЛФ слизистой оболочки гортани и трахеи при наличии эрозивно-язвенных изменений, частота формирования рубцовых стенозов трахеи составляла только 0,8%.

Таким образом, проведенное исследование показало, что повреждения гортани и трахеи вследствие длительного воздействия на их стенку интубационной трубкой развиваются у 33,6% больных, что сопоставимо с данными литературы (30—80%) [2, 3, 11]. Наиболее распространенным интубационным повреждением был эрозивно-язвенный ларинготрахеит — 22,4% наблюдений. По мнению многих специалистов, этот показатель превышает 50 % [1, 11, 15—17]. Именно эрозивно-язвенные изменения слизистой оболочки гортани и трахеи и сопровождающие их грануляции считают основной причиной формирования рубцовых стриктур трахеи, ТПС и ТМС.

Следует согласиться с авторами, указывающими, что число пациентов, нуждающихся в экстренных реанимационных мероприятиях и в длительной ИВЛ, постоянно увеличивается и приводит к росту частоты как трофических, так и ятрогенных повреждений гортани и трахеи, поэтому их своевременная диагностика является актуальной задачей [4, 10, 15].

Основными методами выявления повреждений гортани и трахеи считают эндоскопический и рентгенологический, которые применяют, как правило, при наличии первых клинических проявлений. ФЛТБС в отличие от рентгенографии позволяет не только оценить состояние слизистой оболочки гортани и трахеи у этих пациентов, но и своевременно провести лечебные мероприятия. Эвакуация патологического содержимого из просвета гортани и трахеи и промывание их раствором антисептика являются доступными лечебными вмешательствами для любого врача и в то же время самой эффективной мерой профилактики интубационных осложнений [18, 19].

При традиционном осмотре трахеи и бронхов через трахеостомическую трубку доступен лишь дистальный отдел трахеи, где трофические изменения бывают реже всего. При этом основ-

ная зона интереса (область манжеты трахеостомической трубки, верхний край трахеостомы, гортань) при данной методике недоступна осмотру [15, 18].

Обследование этих отделов дыхательных путей путем извлечения трахеостомической трубки имеет ряд недостатков. Во-первых, в первые 3 сут после трахеостомии эта манипуляция проблематична из-за несформированного раневого канала, кроме того, она обуславливает высокий риск развития гипоксии мозга, особенно у пациентов с нейрохирургической патологией, а проведение в таких условиях каких-либо лечебных вмешательств вовсе исключается. Не случайно методика обследования гортани и трахеи без извлечения трахеостомической трубки получает все большее распространение среди специалистов [9].

Обнаружение значительного скопления гнойного секрета в надманжеточной области даже при наличии трахеостомической трубки с возможностью надманжеточной аспирацией подтверждает, что гнойный ларинготрахеобронхит наряду с ишемическими процессами стенки гортани и трахеи является ведущим в генезе трофических изменений. Регулярная эвакуация патологического секрета, санация гортани и трахеи антисептическим раствором являются весомой составляющей положительного эффекта предложенного лечебного комплекса. Следует отметить, что рубцовая стриктура трахеи у одного пациента основной группы была компенсированной, тогда как 10 пациентам из группы сравнения потребовалось оперативное лечение.

### Выводы

1. Динамическая фиброларинготрахеобронхоскопия у больных нейрохирургического профиля, находящихся на длительной ИВЛ, включающая обследование гортани и трахеи на уровне трубки и над ней, показала, что эрозивно-язвенный ларинготрахеит развивается в 22,4% наблюдений, в том числе у 75% больных в первые 3 сут.
2. Санация гортани трахеи и бронхов, в том числе и надманжеточной области, прицельная лазерная фотостимуляция на фоне общего комплексного лечения обеспечивают полную эпителизацию и рубцевание эрозий и язв у всех пациентов.
3. Предложенный лечебный комплекс снижает частоту рубцовых стенозов гортани и трахеи с 6,3 до 0,8%.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Тришкин Д.В., Новиков В.Н., Ложкина Н.В. Клинико-морфологические варианты постинтубационной болезни трахеи. Морфологические ведомости. 2008; 1—2: 293.
2. Зенгер В.Г., Наседкин А.Н., Паршин В.Д. Хирургия поврежденных гортани и трахеи. М.: Медкнига; 2007.
3. Tcherveniacov A., Tchalacov P., Tcherveniacov P. Traumatic and iatrogenic lesions of the trachea and bronchi. Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2001; 19 (1): 19—24.
4. Голуб И.Е., Пинский Е.С., Нетесин Е.С. Постинтубационные повреждения трахеи. Сибирский медицинский журнал. 2009; 4: 124—8.
5. Паршин В.Д., Погодина А.Н., Выжигина М.А., Русаков М.А. Ятрогенные постинтубационные разрывы трахеи. Анестезиология и реаниматология. 2006; 2: 9—13.
6. Guernelli N., Bragaglia R.B., Bricoli A. et al. Tracheobronchial ruptures due to cuffed Carlens tubes. Ann. Thorac. Surg. 1979; 28 (1): 66—7.
7. Lampl L. Tracheobronchial injuries. Conservative. Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. 2004; 3 (2): 401—5.
8. Кирасирова Е.А., Ежова Е.Г., Тарасенкова Н.Н. К вопросу о трахеостомии у больных, находящихся на ИВЛ. Вестник оториноларингологии. 2004; 6: 55—7.
9. Леонтьев А.С. Обоснование сроков и способов лечения постинтубационных стенозов трахеи: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Кемерово; 2012.
10. Тришкин Д.В. Постинтубационная болезнь трахеи: патогенез, диагностика, эндоскопическое и хирургическое лечение, профилактика: Дис. ... д-ра мед. наук. Пермь; 2007.
11. Хасанов У.С. Этиология и патогенез постинтубационных рубцовых стенозов гортани и трахеи. Вестник оториноларингологии. 2005; 4: 56—8.
12. Гудовский Л.М., Королева Н.С., Бирюков Ю.В. Трахеопищеводные свищи. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 1990; 12: 63—9.
13. Юнина А.И. Травмы органов шеи и их осложнения. М.: Медицина; 1972.
14. Beasley S.W., Myers N.A. The diagnosis of congenital tracheoesophageal fistula. J. Pediatr. Surg. 1988; 23 (5): 415—7.

15. Келехсаева А.С. Эндоскопическая диагностика постинтубационных изменений гортани трахеи и пищевода: Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2006.
16. Козлов В.И., Буйлин В.А. Лазеротерапия с применением АЛТ "Мустанг". М.: Техника; 1998.
17. Стенозы и дефекты гортани и трахеи. Тарасов Д.И., Лапченко С.Н., Банарь И.М. и др. КИШИНЕВ: ШТИНЦА; 1982.
18. Панферова А.В. Эндоскопические методы диагностики и лечения больных со стенозами гортани и трахеи различной этиологии: Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2003.
19. Чернеховская Н.Е., Андреев В.Г., Поваляев А.В. Лечебная бронхоскопия в комплексной терапии заболеваний органов дыхания: учебное пособие. М.: МЕДпресс-информ; 2011.
8. Kirasirova E.A., Ezhova E.G., Tarasenkova N.N. To the question of tracheostomy in patients on mechanical ventilation. Vestnik otorinolaringologii. 2004; 6: 55—7 (in Russian).
9. Leont'ev A.S. Rationale for the timing and methods for treating postintubation stenosis of the trachea. Cand. med. sci. Diss. Kemerovo; 2012 (in Russian).
10. Trishkin D.V. Postintubation tracheal disease: pathogenesis, diagnosis, endoscopic and surgical treatment, prevention. Dr. med. sci. Diss. Perm; 2007 (in Russian).
11. Khasanov U.S. The etiology and pathogenesis of postintubation scar stenosis of the larynx and trachea. Vestnik otorinolaringologii. 2005; 4: 56—8 (in Russian).
12. Gudovskiy L.M., Koroleva N.S., Biryukov Yu.V. Tracheoesophageal fistula. Grudnaya i serdechno-sosudistaya khirurgiya. 1990; 12: 63—9 (in Russian).
13. Yunina A.I. Injuries of the neck and their complications. Moscow; Meditsina; 1972 (in Russian).
14. Beasley S.W., Myers N.A. The diagnosis of congenital tracheoesophageal fistula. J. Pediatric. Surg. 1988; 23 (5): 415—7.
15. Kelekhsaeva A.S. Endoscopic diagnosis of the postintubation changes of the larynx, trachea and esophagus. Cand. med. sci. Diss. Moscow; 2006 (in Russian).
16. Kozlov V.I., Buylin V.A. Laser therapy with ALT "Mustang". Moscow: Tekhnika; 1998 (in Russian).
17. Tarasov D.I., Lapchenko S.N., Banar' I.M. et al. Stenosis and defects of the larynx and trachea. — Kishinev: Shtiintsa; 1982 (in Russian).
18. Panferova A.V. Endoscopic diagnosis and treatment of patients with stenoses of the larynx and trachea of various etiologies: Cand. med. sci. Diss. Moscow; 2003 (in Russian).
19. Chernekhovskaya N.E., Andreev V.G., Povalyaev A.V. Therapeutic bronchoscopy in the treatment of respiratory diseases: a manual. Moscow: MEDpress-inform; 2011 (in Russian).

#### REFERENCES

1. Trishkin D.V., Novikov V.N., Lozhkina N.V. Clinical and morphological variants of the postintubation trachea injury. Morfologicheskie vedomosti. 2008; 1—2: 293 (in Russian).
2. Zenger V.G., Nasedkin A.N., Parshin V.D. Surgical treatment of larynx and tracheal injuries. Moscow: Medkniga; 2007 (in Russian).
3. Tcherveniakov A., Tchalacov P., Tcherveniakov P. Traumatic and iatrogenic lesions of the trachea and bronchi. Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2001; 19 (1): 19—24.
4. Golub I.E., Pinskiy E.S., Netesin E.S. Postintubation tracheal injuries. Sibirskiy meditsinskiy zhurnal. 2009; 4: 124—8 (in Russian).
5. Parshin V.D., Pogodina A.N., Vyzhigina M.A., Rusakov M.A. Iatrogenic postintubation tracheal ruptures. Anesteziologiya i reanimatologiya. 2006; 2: 9—13 (in Russian).
6. Guernelli N., Bragaglia R.B., Bricoli A. et al. Tracheobronchial ruptures due to cuffed Carlens tubes. Ann. Thorac. Surg. 1979; 28 (1): 66—7.
7. Lampl L. Tracheobronchial injuries. Conservative. Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. 2004; 3 (2): 401—5.

Поступила 15.04.13

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

УДК 616.133.33-007.64-001.5-085.835.3-07

А.А. Солодов, С.С. Петриков, Е.В. Клычникова, Е.В. Тазина, В.В. Крылов, М.А. Годков, Л.Т. Хамидова

### ВЛИЯНИЕ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПЕРОКСИИ НА ОКСИГЕНАЦИЮ И МЕТАБОЛИЗМ ГОЛОВНОГО МОЗГА, СОСТОЯНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА У БОЛЬНЫХ С СУБАРАХНОИДАЛЬНЫМ КРОВОИЗЛИЯНИЕМ ВСЛЕДСТВИЕ РАЗРЫВА АНЕВРИЗМЫ СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА

НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва

Развитие церебрального ангиоспазма при субарахноидальном кровоизлиянии (САК) вследствие разрыва аневризмы сосудов головного мозга приводит к нарушению мозгового кровообращения. Применение нормобарической гипероксии может быть эффективным методом улучшения доставки кислорода к пораженным тканям мозга. Целью исследования явилось определение влияния нормобарической гипероксии на внутричерепное давление, церебральную оксигенацию и метаболизм, окислительный стресс и факторы эндогенной сосудистой регуляции у больных с САК вследствие разрыва аневризмы сосудов головного мозга, находящихся в критическом состоянии. Повышение фракции кислорода в дыхательной смеси с 30 до 50 и 100% сопровождалось увеличением напряжения кислорода в веществе головного мозга (PbrO<sub>2</sub>) и снижением коэффициента экстракции кислорода в головном мозге (O<sub>2</sub>ER). Применение нормобарической гипероксии не оказывало влияния на внутричерепное, церебральное перфузионное и АД, показатели церебрального метаболизма. Результаты проведенного обследования больных с нетравматическим САК свидетельствовали о выраженном усилении окислительного стресса, который существенно влиял на функции сосудистой эндотелии, вызывая дисбаланс в эндогенной регуляции сосудистого тонуса. Применение нормобарической гипероксии не сопровождалось прогрессированием свободно-радикальных процессов у больных с нетравматическим САК вследствие разрыва аневризмы сосудов головного мозга, находящихся в критическом состоянии.

Ключевые слова: нетравматическое субарахноидальное кровоизлияние, разрыв аневризмы сосудов головного мозга, церебральный вазоспазм, нормобарическая гипероксия, оксигенация и метаболизм головного мозга, окислительный стресс, оксид азота.

### NORMOBARIC HYPEROXIA INFLUENCE ON CEREBRAL OXYGENATION, METABOLISM AND OXIDATIVE STRESS IN PATIENTS WITH NONTRAUMATIC SUBARACHNOID HEMORRHAGE DUE TO CEREBRAL ANEURYSMS RUPTURE

A.A. Solodov, S.S. Petrikov, E.V. Klychnikova, E.V. Tazina, V.V. Krylov, M.A. Godkov, L.T. Khamidova

N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russian Federation

The development of cerebral vasospasm in subarachnoid hemorrhage (SAH) due to cerebral aneurysms rupture results in cerebral circulation disturbances. Application of normobaric hyperoxia can be an effective way for improving of