

Возможности эндоскопической диагностики ожога дыхательных путей при ингаляционной травме

А.В. Макаров*, Е.А. Жиркова, Т.Г. Спиридонова, А.В. Миронов

Отделение эндоскопии

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

* Контактная информация: Макаров Алексей Владимирович, врач-эндоскопист отделения эндоскопии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: AVmakarov21021@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Золотым стандартом диагностики ожога дыхательных путей (ОДП) при ингаляционной травме является бронхоскопия (БС). Определение степени тяжести ОДП в первые сутки затруднено из-за множественных очагов фиксированной копоты и возможно только после ее удаления. Оптимизация стандартной методики санационной БС при ОДП путем удаления копоты при помощи эндоскопических щипцов и щеток значительно повысила эффективность первичной эндоскопической диагностики, которая составила 74,9%. Наиболее частые ошибки в диагностике тяжести повреждения слизистой оболочки связаны с ОДП 1-й степени.

Ключевые слова:

ингаляционная травма, ожог дыхательных путей, бронхоскопия, оптимизация стандартной методики санационной БС

Ссылка для цитирования

Макаров А.В., Жиркова Е.А., Спиридонова Т.Г., Миронов А.В. Возможности эндоскопической диагностики ожога дыхательных путей при ингаляционной травме. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2020;9(1):46–50. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-1-46-50>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

БС — бронхоскопия

ИТ — ингаляционная травма

ОДП — ожог дыхательных путей

п.т. — поверхность тела

ТБД — трахеобронхиальное дерево

ВВЕДЕНИЕ

Ингаляционная травма (ИТ) — это мультифакторное поражение дыхательной системы человека при вдыхании горячего воздуха и дыма, в основе которого лежит повреждение слизистой оболочки дыхательных путей, паренхимы легких и общетоксическое действие продуктов горения на организм человека [1–4].

Золотым стандартом диагностики ожога дыхательных путей (ОДП) при ИТ признана бронхоскопия (БС), которая позволяет оценить степень тяжести повреждения слизистой оболочки дыхательных путей [5–10]. Трудности эндоскопической диагностики степени тяжести ОДП в 1-е сутки после травмы связаны с невозможностью визуализации слизистой оболочки, которая в большинстве случаев покрыта наложениями копоты. Слизистая оболочка очищается от копоты только к 5–7-м суткам [11]. Так, по сведениям Г.А. Майорова (2005), эффективность первичной эндоскопической диагностики составляет 57,3% [12].

Цель исследования: оценить эффективность первичной диагностической БС у пациентов с ожогом слизистой оболочки дыхательных путей при ИТ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период с 2013 по 2017 г. в Московском ожоговом Центре НИИ СП им. Н.В. Склифосовского находились на лечении 344 пациента с ИТ. В исследование были включены 179 пациентов, которым выполнили две диагностических БС и более.

Мужчин было 99 (55,3%), женщин — 80 (44,7%). Возраст больных составил от 16 до 90 лет, медиана возраста — 55 лет. ИТ была изолированной у 79 пациентов (44,1 %) и сочеталась с ожогом кожных покровов у 100 пациентов (55,9%). Общая площадь ожогов кожи составила от 0,1 до 80% поверхности тела (п.т.), медиана — 13% п.т.

Эндоскопическая диагностика ОДП основывалась на классификации, предложенной Ю.В. Синёвым и А.Ю. Скрипалём, согласно которой различают четыре степени тяжести в зависимости от глубины повреждения слизистой оболочки: катаральная (1-я), эрозивная (2-я), язвенная (3-я), некротическая (4-я) [13].

Всем пациентам с ОДП на фоне интенсивной терапии проводили первичную лечебно-диагностическую санационную БС в первые 3 часа после госпитализации по стандартной методике через верхние дыхательные пути, выполняя орошение слизистой оболочки надгортанника, голосовых складок и карины 2% раствором лидокаина в дозе 6,0 мл, или через интубационную трубку под внутривенной седацией [14]. В качестве санационного раствора использовали 0,01% растворы диоксида или мирамистина в объеме 80 мл. Мы оптимизировали стандартную методику санационной БС при ОДП. Первым этапом выполняли струйное отмывание наложений копоты со слизистой оболочки растворами антисептиков. Затем при сохранении

наложений копоти на слизистой оболочке переходили ко второму этапу, который заключался в механическом удалении копоти с помощью эндоскопических щипцов и щеток. Эндоскопическими щипцами захватывали наложения копоти и удаляли ее, а в случае использования эндоскопической щетки производили тракционные движения щеткой, что позволяло механически очищать слизистую оболочку от копоти. Повторные лечебно-диагностические санационные БС выполняли каждые 24 часа до полного очищения слизистой трахеобронхиального дерева (ТБД) от копоти.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При первичной диагностической БС ОДП 1-й степени выявлен у 18 пациентов (10,1%), ОДП 2-й — у 138 (77,1%), ОДП 3-й — у 21 (11,7%), а ОДП 4-й степени — у 2 (1,1 %) (таблица).

Таблица

Первичная и окончательная эндоскопическая диагностика степени тяжести ожога дыхательных путей

Table

Primary and final endoscopic diagnosis of the degree of airway burn severity

Степень ожога	Первичная бронхоскопия	Повторная бронхоскопия				
		Число пациентов, <i>n</i>	Диагноз подтвержден		Диагноз не подтвержден	
			Число пациентов, <i>n</i>	%	Число пациентов, <i>n</i>	%
1-я	18	7	38,9	11	61,1	
2-я	138	109	79,0	29	21,0	
3-я	21	16	76,2	5	23,8	
4-я	2	2	100	0	0	
Итого	179	134	74,9	45	25,1	

Эндоскопическая картина ОДП 1-й степени тяжести при первичной БС характеризовалась умеренным или большим количеством жидкого слизистого секрета с примесью копоти в просвете ТБД. Слизистая гортани, трахеи и бронхов была гиперемирована, отечна, наложения копоти частично или полностью удаляли при санации (рис. 1).

При повторных БС диагноз ОДП 1-й степени был подтвержден только у 7 пациентов (38,9%) из 18, а у 11 (61,1%) — после полного удаления очагов копоти выявлены острые эрозии и 1-я степень ОДП изменена на 2-ю.

Для ОДП 2-й степени тяжести было характерным незначительное или умеренное количество вязкого слизистого секрета с примесью копоти в просвете ТБД. Слизистая оболочка ТБД была ярко или умеренно гиперемирована, незначительно или умеренно отечна, с множественными очагами фиксированной копоти, местами сливными, которые частично или полностью удаляли при санации. При полном удалении копоти визуализировали множественные острые эрозии с чистым дном или покрытые светлым тонким слоем фибрина (рис. 2). При повторных БС ОДП 2-й степени был подтвержден у 109 пациентов (79%) из 138 (см. таблицу).

У 29 пациентов (21,0%) диагноз ОДП 2-й степени не был подтвержден при повторных БС. У 6 пациентов (20,7%) из 29, которым не удавалось полностью удалить копоть при первом эндоскопическом исследовании, копоть удаляли при повторных БС: выявлено отсутствие повреждений слизистой оболочки, и 2-я степень ОДП изменена на 1-ю. У 23 пациентов (79,3%)

из 29 после удаления копоти визуализированы поверхностные язвенные дефекты без четких контуров: 2-я степень ОДП изменена на 3-ю степень (см. таблицу).

У пациентов с ОДП 3-й степени тяжести в просвете трахеи и бронхов секрет не обнаруживали. Слизистая трахеи и бронхов была покрыта множественными сливными наложениями фиксированной копоти, трудно поддающейся удалению при БС. Слизистая оболочка дыхательных путей была бледная или незначительно гиперемирована, «сухая», отек ее не выражен. Удалить копоть при первичном эндоскопическом осмотре не удавалось ни у одного пациента. При повторных БС и полном удалении копоти на слизистой оболочке определяли поверхностные язвенные дефекты: 3-я степень ОДП была подтверждена у 16 пациентов (76,2%) из 21 (рис. 3). При выявлении эрозий и отсутствии язвенного поражения слизистой оболочки 3-я степень ОДП изменена на 2-ю у 5 пациентов (23,8%) (см. таблицу).

Эндоскопическая картина ОДП 4-й степени при первичном осмотре характеризовалась отсутствием секрета, стенки трахеи и бронхов были покрыты плотным серовато-черным ожоговым струпом, который не удалялся при санации (рис. 4). При первичной БС ОДП 4-й степени был точно диагностирован у 2 больных в 1-е сутки.

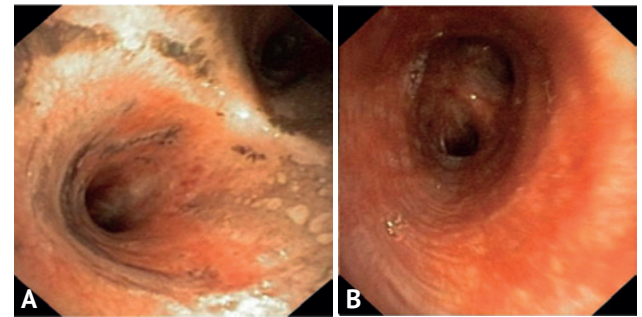


Рис. 1. Эндоскопическая картина ожога дыхательных путей 1-й степени. А — слизистая оболочка бронхов покрыта сливными наложениями копоти; В — копоть полностью удалена при санационной бронхоскопии
Fig. 1. Endoscopic view of the 1st degree airway burn.
A — the mucous membrane of the bronchi is covered with drainage soot; B — the soot is completely removed during sanitation bronchoscopy

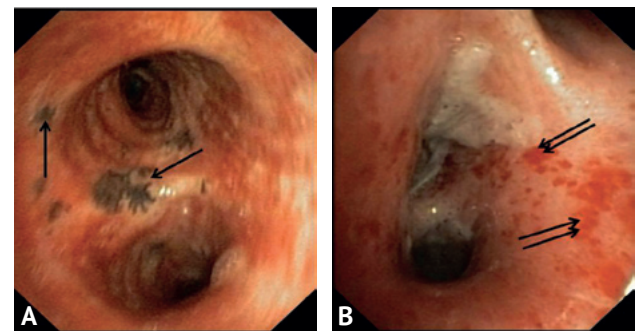


Рис. 2. Эндоскопическая картина ожога дыхательных путей 2-й степени. А — очаги фиксированной копоти на слизистой оболочке (одинарная стрелка); В — множественные острые эрозии слизистой оболочки после удаления копоти (двойная стрелка)
Fig. 2. Endoscopic view of the 2nd degree airway burn.
A - foci of fixed soot on the mucous membrane (single arrow)
B - multiple acute erosion of the mucous membrane after the removal of soot (double arrow)

В целом первоначально степень ОДП была подтверждена у 134 пациентов (74,9%), а у 45 пациентов (25,1%) при первичной БС полностью не удавалось удалить копоть и степень ОДП была скорригирована при повторных БС. У 34 больных (75,6%) из 45 после полного удаления копоти степень ОДП изменили на более тяжелую.

Среди 179 пациентов ОДП 1-й степени окончательно был диагностирован у 13 пациентов (7,2%), ОДП 2-й степени — у 125 (69,8%), ОДП 3-й степени — у 39 (21,8%), ОДП 4-й степени — у 2 пациентов (1,2%) (см. таблицу).

Мы изучили сроки полного очищения от копоти слизистой оболочки ТБД при ОДП 1-й, 2-й и 3-й степени тяжести (рис. 5).

При ОДП 1-й степени в 1-е сутки слизистую оболочку дыхательных путей удалось отмыть и очистить от копоти у 6 пациентов (46,1%), на 2-е — у 5 (38,5%), на 3-и — у 1 (7,7%) и на 4-е сутки также у 1 пациента (7,7%). Как оказалось, даже при ОДП 1-й степени более чем у 15% пациентов не удается удалить копоть в первые 2 суток.

При ОДП 2-й степени в 1-е сутки слизистую оболочку дыхательных путей удалось отмыть и очистить от копоти у 57 пациентов (45,6%), на 2-е — у 40 (32,0%), на 3-и — у 13 (10,4%). Больше 4 суток потребовалось для удаления копоти при ОДП 2-й степени у 15 пациентов (12,0%).

При ОДП 3-й степени в 1-е сутки копоть была удалена у 11 пациентов (28,2%), на 2-е сутки — у 12 (30,8%), на 3-и сутки — у 2 пациентов (5,1%). Больше 4 суток для удаления копоти со слизистой оболочки ТБД потребовалось у 14 пациентов (35,9%).

Таким образом, при ОДП 1-й и 2-й степеней слизистую оболочку дыхательных путей удавалось очистить от копоти в 1-е и 2-е сутки после травмы у большинства больных (92,3% и 88% соответственно). При ОДП 3-й степени сроки очищения слизистой оболочки от копоти в первые 2 суток составили только 64,1%, а у 1/3 пациентов (35,9%) — 4 суток и более.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В патогенезе повреждения слизистой оболочки ТБД важную роль играет химический фактор. При пожаре в закрытом помещении образующиеся продукты горения разнообразны и всегда индивидуальны по химическому составу. Попадая в просвет трахеи и бронхов, продукты горения взаимодействуют с секретом ТБД и образуют кислоты и щелочи, которые повреждают слизистую оболочку [1, 2]. Копоть — это сажа, и сама по себе копоть не повреждает слизистую оболочку дыхательных путей, но она может являться переносчиком химически активных соединений, воздействие которых приводит к увеличению распространенности и глубины повреждения [11, 15].

Как показали наши исследования, определение глубины повреждения слизистой оболочки дыхательных путей в 1-е сутки после травмы затруднено в связи с плотно фиксированными наложениями копоти. По данным разных авторов, очаги фиксированной копоти на поверхности слизистой оболочки у пациентов с ОДП могут сохраняться до 6–7-х суток [11, 16]. Полностью удалить копоть при первичной санационной БС удается не всегда, что может приводить к диагностическим ошибкам. Оптимизированная методика санационной БС позволила в кратчайшие сроки добиться удаления

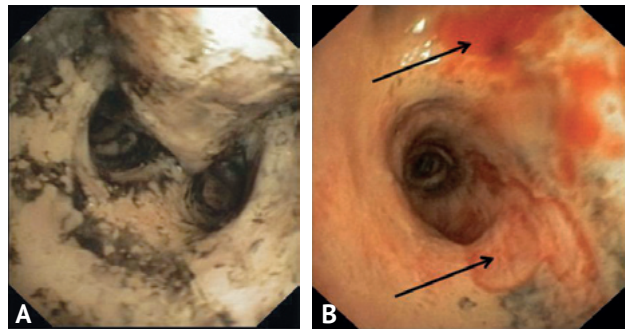


Рис. 3. Эндоскопическая картина ожога дыхательных путей 3-й степени. А — бледная слизистая оболочка трахеобронхиального дерева с плотно фиксированными наложениями копоти; В — после удаления копоти визуализируются множественные язвенные дефекты (стрелка)

Fig. 3. Endoscopic view of the 3rd degree airway burn. A — the pale mucous membrane of the TBT with tightly fixed soot overlay; B — after the removal of soot, multiple ulcerative defects are visualized (single arrow)

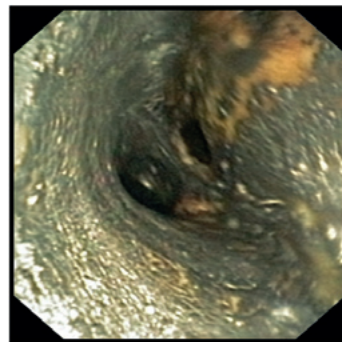


Рис. 4. Эндоскопическая картина ожога дыхательных путей 4-й степени. Серовато-черный струп покрывает стенки бронхов

Fig. 4. Endoscopic view of the 4th degree airway burn. Grayish-black eschar covers bronchial walls

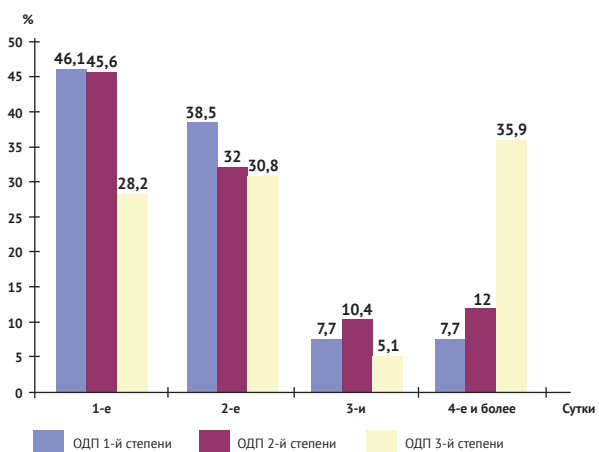


Рис. 5. Сроки, необходимые для очищения слизистой оболочки от копоти, при различной степени тяжести ожога дыхательных путей

Примечание: ОДП — ожог дыхательных путей
Fig. 5. Terms required for the mucosal recovery of soot, with varying degrees of airway burn severity

копоти и тем самым повысила эффективность первичной эндоскопической диагностики степени тяжести ОДП при ИТ с 57,3% (Г.А. Майоров, 2005) до 74,9%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективность первичной диагностики степени тяжести ожога дыхательных путей у пациентов с ингаляционной травмой зависит от результатов санационной бронхоскопии. Только при полном очищении слизистой оболочки от копоти диагноз степени ожога дыхательных путей будет окончательным.

ЛИТЕРАТУРА

- Gupta K, Mehrotra M, Kumar P, Gogia AR, Prasad A, Fisher JA. Smoke Inhalation Injury: Etiopathogenesis, Diagnosis, and Management. *Indian J Crit Care Med.* 2018;22(5):180–188. https://doi.org/10.4103/ijccm.IJCCM_460_17
- Walker PF, Buehner MF, Wood LA, Boyer NL, Driscoll IR, Lundy JB, et al. Diagnosis and management of inhalation injury: an updated review. *Crit Care.* 2015;19:351. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-1077-4>
- Palmieri TL. Inhalation injury: research progress and needs. *J Burn Care Res.* 2007;28:549–554. <https://doi.org/10.1097/BCR.0B013E318093DEFO>
- You K, Yang HT, Kym D, Yoon J, Haejun Y, Cho YS, et al. Inhalation injury in burn patients: establishing the link between diagnosis and prognosis. *Burns.* 2014;40:1470–1475. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2014.09.015>
- Monteiro D, Silva I, Egipto P, Magalhães A, Filipe R, Silva A, et al. Inhalation injury in a burn unit: a retrospective review of prognostic factors. *Ann Burns Fire Disasters.* 2017; 30(2): 121–125. PMID: 29021724
- Bai C, Huang H, Yao X, Zhu S, Li B, Hang J, et al. Application of flexible bronchoscopy in inhalation lung injury. *Diagn Pathol.* 2013;8:174. <https://doi.org/10.1186/1746-1596-8-174>
- Amin M, Shaarawy H, Gad El-Rab E. Role of fiberoptic bronchoscopy in management of smoke inhalation lung injury. *Egypt J Chest Dis Tuberculosis.* 2015;64:733–737. <https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2015.03.015>
- Antonio AC, Castro PS, Freire LO. Smoke inhalation injury during enclosed-space fires: an update. *J Bras Pneumol.* 2013;39(3):373–381. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132013000300016>
- Masanés MJ, Legendre C, Lioret N, Maillard D, Saizy R, Lebeau B. Fiberoptic bronchoscopy for the early diagnosis of subglottal inhalation injury: comparative value in the assessment of prognosis. *J Trauma.* 1994;36(1):59–67. PMID: 8295250

REFERENCES

- Gupta K, Mehrotra M, Kumar P, Gogia AR, Prasad A, Fisher JA. Smoke Inhalation Injury: Etiopathogenesis, Diagnosis, and Management. *Indian J Crit Care Med.* 2018; 22(3):180–188. https://doi.org/10.4103/ijccm.IJCCM_460_17
- Walker PF, Buehner MF, Wood LA, Boyer NL, Driscoll IR, Lundy JB, et al. Diagnosis and management of inhalation injury: an updated review. *Crit Care.* 2015;19:351. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-1077-4>
- Palmieri TL. Inhalation injury: research progress and needs. *J Burn Care Res.* 2007;28:549–554. <https://doi.org/10.1097/BCR.0B013E318093DEFO>
- You K, Yang HT, Kym D, Yoon J, Haejun Y, Cho YS, et al. Inhalation injury in burn patients: establishing the link between diagnosis and prognosis. *Burns.* 2014;40:1470–1475. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2014.09.015>
- Monteiro D, Silva I, Egipto P, Magalhães A, Filipe R, Silva A, et al. Inhalation injury in a burn unit: a retrospective review of prognostic factors. *Ann Burns Fire Disasters.* 2017;30(2):121–125. PMID: 29021724
- Bai C, Huang H, Yao X, Zhu S, Li B, Hang J, et al. Application of flexible bronchoscopy in inhalation lung injury. *Diagn Pathol.* 2013;8:174. <https://doi.org/10.1186/1746-1596-8-174>
- Amin M, Shaarawy H, Gad El-Rab E. Role of fiberoptic bronchoscopy in management of smoke inhalation lung injury. *Egypt J Chest Dis Tuberculosis.* 2015;64:733–737. <https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2015.03.015>
- Antonio AC, Castro PS, Freire LO. Smoke inhalation injury during enclosed-space fires: an update. *J Bras Pneumol.* 2013;39(3):373–381. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132013000300016>
- Masanés MJ, Legendre C, Lioret N, Maillard D, Saizy R, Lebeau B. Fiberoptic bronchoscopy for the early diagnosis of subglottal inhalation injury: comparative value in the assessment of prognosis. *J Trauma.* 1994;36(1):59–67. PMID: 8295250

ВЫВОДЫ

1. Эндоскопическая диагностика степени ожога зависит от сроков очищения слизистой оболочки дыхательных путей от копоти.

2. Оптимизированная методика бронхоскопии позволила повысить эффективность первичной лечебно-диагностической бронхоскопии до 74,9%.

3. У 2/3 пациентов при повторной бронхоскопии степень тяжести ожога дыхательных путей изменяется на более тяжелую.

- Ligen L, Hongming Y, Feng L, Chuanan S, Daifeng H, Xiaoye T. Morphologic changes and prognosis of the respiratory tract epithelium in inhalation injury and their relationship with clinical manifestations. *Surgery.* 2012;151(2):206–212. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2011.07.027>
- Галанкина И.Е., Дементьева И.В., Смирнов С.В., Пинчук Т.П., Майоров Г.А., Брыгин П.А. Эндоскопическая и морфологическая оценка эффективности эндобронхиальной лазерной терапии при ингаляционной травме. *Российский медицинский журнал.* 2005;(1):19–23.
- Майоров Г.А. *Эффективность мирамистина в местном лечении.* Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва; 2005. URL: <http://medical-diss.com/medicina/effektivnost-miramistina-v-mestnom-lechenii-ingalyatsionnoy-travmy> [Дата обращения 06 февраля 2020 г.]
- Синев Ю.В., Скрипаль А.Ю., Герасимова Л.И., Логинов Л.П., Прохоров А.Ю. Фибробронхоскопия при термoinгаляционных поражениях дыхательных путей. *Хирургия.* 1988;(8):100–104.
- Савельев В.С., Исаков Ю.С., Лопаткин Н.А., Коновалов А.Н., Балалыкин А.С., Ногинская Л.П. и др. *Руководство по клинической эндоскопии.* Москва: Медицина; 1985.
- Галанкина И.Е., Дементьева И.В., Пинчук Т.П., Майоров Г.А. Морфологическая диагностика ингаляционной травмы и критерии эффективности эндобронхиальной лазерной терапии по биопсийному материалу. *Архив патологии.* 2003;65(6):8–13.
- Волков С.В., Дементьева И.В., Пинчук Т.П., Галанкина И.Е., Лазарева Е.Б., Меньшикова Е.Д. Возможности фибробронхоскопии в комплексной диагностике и лечении ингаляционной травмы верхних дыхательных путей. *Анестезиология и реаниматология.* 2002;(2):23–25.

- Ligen L, Hongming Y, Feng L, Chuanan S, Daifeng H, Xiaoye T. Morphologic changes and prognosis of the respiratory tract epithelium in inhalation injury and their relationship with clinical manifestations. *Surgery.* 2012;151(2):206–212. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2011.07.027>
- Galankina IE, Dementyeva IV, Smirnov SV, Pinchuk TP, Maiorov GA, Brygin PA. Endoscopic and morphological evaluation of the efficiency of endobronchi-al laser therapy in inhalation trauma. *Russian Medical Journal.* 2005;(1):19–23. (In Russ.)
- Mayorov GA. *Effektivnost' miramistina v mestnom lechenii: cand. med. sci. diss. synopsis.* Moscow; 2005. Available at: <http://medical-diss.com/medicina/effektivnost-miramistina-v-mestnom-lechenii-ingalyatsionnoy-travmy> [Accessed 06 Feb 2020]
- Sinev YuV, Skripal YuA., Garasimova LI, Loginov LP, Prokhorov YuA. Fibroscopy in Thermoinhalation Affections of the Respiratory Tract. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 1988;(8):100–104. (In Russ.)
- Savel'ev VS, Isakov YuS, Lopatkin NA, Kononov AN, Balalykin AS, Noginskaya LP, et al. *Rukovodstvo po klinicheskoy endoskopii.* Moscow: Meditsina Publ.; 1985. (In Russ.)
- Galankina IE, Dementyeva IV, Pinchuk TP, Maiorov GA Morphological diagnosis of inhalation trauma and criteria of efficacy of endobronchial laser therapy basing on biopsy material. *Archive of Pathology.* 2003;65(6):8–13. (In Russ.)
- Volkov SV, Dement'eva IV, Pinchuk TP, Galankina IE, Lazareva EB, Men'shikova ED. *Vozmozhnosti fibrobronkhopkopii v kompleksnoy diagnostike i lechenii ingalyatsionnoy travmy verkhnikh dykhatel'nykh putey.* *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 2002;(2):23–25. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Макаров Алексей Владимирович** врач-эндоскопист эндоскопического отделения ГБУЗ НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ; <https://orcid.org/0000-0001-7388-7077>, avmakarov21021@mail.ru;
50%: разработка концепции и дизайна исследования, сбор материала, анализ полученных данных, написание текста рукописи
- Жиркова Елена Александровна** кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения острых термических поражений ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-9862-0229>, zhirkovaea@sklif.mos.ru;
20%: редактирование рукописи
- Спиридонова Тамара Георгиевна** доктор медицинских наук, научный консультант отделения острых термических поражений ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/000-0001-7070-8512>, spiridonovtg@sklif.mos.ru
20%: редактирование рукописи
- Миронов Андрей Владимирович** кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ; <https://orcid.org/0000-0002-6997-3420>, a_mironov-61@mail.ru
10%: редактирование и утверждение рукописи

Received on 20.08.2019

Accepted on 19.12.2019

Поступила в редакцию 20.08.2019

Принята к печати 19.12.2019

Possibilities of Endoscopic Diagnosis of Airway Burn in Inhalation Trauma

A.V. Makarov*, E.A. Zhirkova, T.G. Spiridonova, A.V. Mironov

Department of Endoscopy
N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department
3 Bolshaya Sukharevskaya Square, Moscow 129090, Russian Federation

* **Contacts:** Aleksey V. Makarov, Endoscopist of the Department of Endoscopy, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: avmakarov21021@mail.ru

ABSTRACT The diagnostic standard for airway burn in inhalation trauma is bronchoscopy. Determining the severity of a burn of the respiratory tract within first 24 hours is difficult due to the multiple foci of fixed soot, therefore, this procedure is possible only after its removal. Optimization of the standard method of sanitation bronchoscopy in case of airway burn by removing soot with endoscopic forceps and brushes significantly increase the efficacy of primary endoscopic diagnosis, which amounts to 74.9%. The most common mistakes in diagnosing the severity of mucosal damage are associated with a burn of the 1st degree.

Key words: inhalation trauma, airway burn, bronchoscopy, optimization of the standard technique of sanitation bronchoscopy

For citation Makarov AV, Zhirkova EA, Spiridonova TG, Mironov AV. Possibilities of Endoscopic Diagnosis of Airway Burn in Inhalation Trauma. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2019;8(4):396–408. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2019-8-3-396-408> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

- Aleksey V. Makarov Endoscopist of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Therapy, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0001-7388-7077>, avmakarov21021@mail.ru;
50%: research concept and design, collection of material, data analysis, manuscript text writing
- Elena A. Zhirkova Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher of the Department of Acute Thermal Lesions, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-9862-0229>, zhirkovaea@sklif.mos.ru;
20%: manuscript editing
- Tamara G. Spiridonova Doctor of Medical Sciences, Scientific Consultant of the Department of Acute Thermal Lesions, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/000-0001-7070-8512>, spiridonovtg@sklif.mos.ru;
20%: manuscript editing
- Andrey V. Mironov Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Therapy, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-6997-3420>, a_mironov-61@mail.ru;
10%: manuscript editing, manuscript approval