



Новый метод оценки дыхательных путей и выбора метода интубации трахеи у пациентов с ожогами лица и шеи при плановых оперативных вмешательствах

А. В. КОРНЕЕВ, С. А. ОРУДЖЕВА, А. Н. КУДРЯВЦЕВ, А. А. ПОНОМАРЕВ

Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского МЗ РФ, Москва, РФ

РЕЗЮМЕ

У пациентов с ожогами лица и шеи высока вероятность развития проблемы непредсказуемых трудных дыхательных путей, что вызывает необходимость уточнения подходов к их предоперационному прогнозированию.

Цель: разработка метода оценки дыхательных путей у пациентов с ожогами лица и шеи, способного улучшить результаты интубации трахеи путем снижения частоты возникновения ситуации непредсказуемых трудных дыхательных путей.

Материалы и методы. Исследование основано на анализе ретроспективных (42 пациента) и проспективных (42 пациента) данных. На ретроспективном этапе всем пациентам перед операцией проводили оценку дыхательных путей по шкале El-Ganzouri. По результатам разработана совокупная оценочная шкала, эффективность которой оценена при проспективном наборе материала.

Результаты. Площадь под кривой ROC при использовании шкалы El-Ganzouri составила 0,67 ($p = 0,027$). Значения чувствительности, специфичности, положительного предсказательного потенциала и отрицательного предсказательного потенциала составляли 100; 37; 45,2; 100% соответственно. Оценка разработанной совокупной оценочной шкалы: площадь под кривой ROC составила 0,96 ($p \leq 0,05$). Значения чувствительности, специфичности, положительного предсказательного потенциала и отрицательного предсказательного потенциала оставляли 90,9; 100; 100; 96,8% соответственно.

Вывод. Разработанная совокупная оценочная шкала обладает лучшим предсказательным потенциалом для оценки дыхательных путей у пациентов с ожогами лица и шеи, чем традиционные подходы.

Ключевые слова: интубация, трудная ларингоскопия, трудные дыхательные пути, ожоги лица и шеи, совокупная оценочная шкала

Для цитирования: Корнеев А. В., Оруджева С. А., Кудрявцев А. Н., Пономарев А. А. Новый метод оценки дыхательных путей и выбора метода интубации трахеи у пациентов с ожогами лица и шеи при плановых оперативных вмешательствах // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2020. – Т. 17, № 6. – С. 15-21. DOI: 10.21292/2078-5658-2020-17-6-15-21

A new method of assessing airways and selecting the method of tracheal intubation in patients with burns of face and neck during planned surgery

A. V. KORNEEV, S. A. ORUDZHEVA, A. N. KUDRYAVTSEV, A. A. PONOMAREV

A. V. Vishnevsky Institute of Surgery, Moscow, Russia

ABSTRACT

Patients with burns of the face and neck are more likely to develop unpredictable difficult airways, thus it is necessary to refine approaches to preoperative prediction of such a condition.

The objective: develop a method for airway assessment in patients with burns of the face and neck that can improve the results of tracheal intubation by reducing the incidence of unpredictable difficult airways.

Subjects and methods. This study was based on analysis of retrospective (42 patients) and prospective (42 patients) data. At the retrospective stage, before surgery all of the patients had their airways assessed as per El-Ganzouri scale. Based on the results, a cumulative rating scale (CRS) was developed, which effectiveness was assessed by prospective data.

Results. The area under the ROC curve was 0.67 ($p = 0.027$). Sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value made 100%, 37%, 45.2%, and 100% accordingly. The assessment of the newly developed CRS: the area under ROC curve was 0.96 ($p \leq 0.05$). Sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value made 90.9, 100, 100, and 96.8% accordingly.

Conclusion: The developed cumulative rating scale (CRS) has a better predictive potential for assessing the airways in patients with burns of face and neck versus traditional approaches.

Key words: intubation, difficult laryngoscopy, difficult airways, burns of face and neck, the cumulative rating scale

For citations: Korneev A.V., Orudzheva S.A., Kudryavtsev A.N., Ponomarev A.A. A new method of assessing airways and selecting the method of tracheal intubation in patients with burns of face and neck during planned surgery. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2020, Vol. 17, no. 6, P. 15-21. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2020-17-6-15-21

Для корреспонденции:

Корнеев Александр Викторович
E-mail: mdkorneev@gmail.com

Correspondence:

Aleksandr V. Korneev
Email: mdkorneev@gmail.com

Лечение пострадавших от ожогов – комплексный, непрерывный и последовательный многоэтапный процесс, направленный на восстановление кожных покровов, профилактику и лечение осложнений. Ключевым методом лечения глубоких ожогов III степени является хирургическое восстановление целостности кожного покрова в зонах глубокого

поражения [1]. Общая комбинированная анестезия с искусственной вентиляцией легких является оптимальным методом анестезиологического обеспечения хирургического этапа лечения тяжело-обожженных, при этом оротрахеальная интубация – золотой стандарт обеспечения проходимости дыхательных путей. Пациенты с ожоговой травмой лица

и шеи имеют ряд особенностей, специфичных только для пациентов этой категории, что значительно повышает риск трудной интубации трахеи, который, по данным исследований, превышает среднестатистические показатели в 3–4 раза и достигает 15% [8]. Выраженный болевой синдром, фиксированное положение головы и шеи пациента, наличие повязок в области ожоговой раны и ее состояние являются типичными клиническими характеристиками, ответственными за вероятные трудности при выполнении прямой ларингоскопии и установке интубационной трубки [5]. В течение всего периода лечения пострадавших с ожогами наблюдается динамическое изменение состояния ран. За время наблюдения рана может быть представлена ожоговым струпом разной толщины, гранулирующей поверхностью или выраженными рубцовыми деформациями. Все это влияет на предоперационную оценку трудных дыхательных путей, поскольку делает невозможным выявление анатомических ориентиров и предикторов адекватности выполнения прямой ларингоскопии. Пациенты с трудными дыхательными путями с невозможностью их адекватной предоперационной оценки имеют высокий риск развития ситуации «не могу вентилировать, не могу интубировать». Вследствие этого повышается необходимость применения алгоритма трудных дыхательных путей [2]. Как известно, неоднократные попытки интубации трахеи увеличивают количество осложнений [13]. При этом у пациентов с ожогами лица и шеи, учитывая особенности этой группы, следование разработанному алгоритму сопряжено с высоким риском. Так, дыхание через лицевую маску является крайне затруднительной процедурой у таких пациентов, и связано это с наличием ожогового поражения в области лица и невозможностью адекватной герметизации. Использование надгортанных устройств (как части алгоритма) сопряжено с высоким риском их дислокации у пациентов с ожогами лица и шеи, поэтому их применение, к сожалению, не исключает ситуации «не могу вентилировать, не могу интубировать» [12]. Использование деполяризирующих миорелаксантов у пациентов с ожогами запрещено из-за высокого риска развития гиперкалиемии [11]. Применение недеполяризирующих релаксантов также имеет ряд особенностей, поскольку существуют фармакодинамические отличия у пациентов данной категории по сравнению с общей популяцией [9, 10]. Крикотиреотомия у пациентов с ожогами шеи изначально является трудновыполнимой манипуляцией вследствие выраженного отека области поражения. Если ожоговая поверхность представлена рубцовой деформацией, то выполнение крикотиреотомии практически невозможно вследствие отсутствия анатомических ориентиров.

Таким образом, пострадавшие с расположением ожоговых ран в области лица и шеи составляют особую группу больных с крайне высоким риском трудной интубации трахеи. В настоящий момент

применение стандартных протоколов обеспечения проходимости дыхательных путей для проведения искусственной вентиляции легких у данных пациентов является трудновыполнимой задачей, поэтому разработка метода оценки дыхательных путей для этой группы пациентов рассматривается как актуальная задача анестезиологии и реаниматологии.

Цель исследования: разработка метода оценки дыхательных путей у пациентов с ожогами лица и шеи, способного улучшить результаты интубации трахеи путем снижения частоты возникновения ситуации непредсказуемых трудных дыхательных путей.

Материалы и методы

Работа выполнялась на базе ожогового центра НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского с 2017 по 2020 г. и состояла из двух этапов: ретроспективного (этап 1) и проспективного (этап 2).

Этап 1. В ретроспективное исследование включено 42 пациента, проходивших лечение в отделении анестезиологии-реанимации ожогового центра НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского. Данные взяты из историй болезни пациентов. В ходе анализа получена информация о наличии наиболее весомых клинических критериев непредсказуемой трудной интубации у больных этой категории, сформулирован подход интегральной оценки данного риска при плановом анестезиологическом пособии. По итогам проведенного исследования разработана программа проспективного этапа.

Этап 2. Выполнено проспективное обсервационное клиническое исследование у 42 пациентов, прошедших лечение в НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского в отделении анестезиологии и реанимации ожогового центра за 2019 г. по поводу термического поражения. После оформления информированного согласия пациенты включались в исследование.

С учетом данных ретроспективного этапа сформулированы следующие критерии включения: наличие термической травмы головы, шеи; необходимость оперативного лечения.

Критериями невключения являлись: наличие дыхательной недостаточности, требующей проведения искусственной вентиляции; тяжесть состояния больного по ASA 4 и более.

В соответствии с дизайном исследования пациенты в двух группах стандартизированы между собой по возрасту и индексу массы тела (ИМТ). Существенных различий как по демографическим (табл. 1), так и по эпидемиологическим (табл. 2) показателям не было.

Как на этапе оценки ретроспективной группы, так и на проспективном этапе анестезиологическое обеспечение осуществляла одна и та же бригада. Анестезиологическое обеспечение в обеих группах было одинаковым. При поступлении в операционную или перевязочную всем пациентам проводили

Таблица 1. Демографические показатели пациентов в исследуемых группах

Table 1. Demographic data of the patients in the studied groups

Показатели		Ретроспективная группа, n = 42	Проспективная группа, n = 42
ИМТ	Медиана (25–75%)	25,87 (23,03–31,14)	26,28 (23,19–28,04)
Возраст	Медиана (25–75%)	38,5 (31–55)	46,50 (31–53)

Таблица 2. Эпидемиологические показатели ожоговой травмы у пациентов в исследовании

Table 2. Epidemiological rates of burn injury in the patients enrolled in the study

Признак		Ретроспективная группа, n = 42		Проспективная группа, n = 42	
Пол	м	28	66,67%	29	69,05%
	ж	14	33,33%	13	30,95%
Глубина поражения 1		11	26,19%	14	33,33%
Глубина поражения 2		18	42,86%	17	40,48%
Глубина поражения 3		13	30,95%	11	26,19%
Поражение лица		3	7,14%	3	7,14%
Поражение шеи		2	4,76%	4	9,53%
Поражение лица и шеи		37	88,10%	35	83,33%
Термоингаляционная травма до 1-й ст.		34	80,95%	35	83,33%
Термоингаляционная травма 2–3-й ст.		8	19,05%	7	16,67%
Рубцовая деформация		11	26,19%	8	19,05%
Грануляционная ткань		16	38,10%	12	28,57%
Ожоговый струп		15	35,71%	22	52,38%

стандартный анестезиологический мониторинг, а перед вводимой анестезией – преоксигенацию до достижения $SpO_2 \geq 97\%$. Вводную анестезию в обеих группах осуществляли введением растворов пропофола (2,0–2,5 мг/кг), фентанила (3–5 мкг/кг массы тела), рокурония бромида (0,6–1,2 мг/кг массы тела). Дополнительные методы оценки трудных дыхательных путей также не требовали введения дополнительных доз обезболивающих и седативных препаратов при проведении плановой перевязки. Стандартную премедикацию не проводили. Препараты для коррекции сопутствующих заболеваний оставались в полном объеме.

На проспективном этапе выполнен анализ 42 историй болезни. Оценен предсказательный потенциал шкалы El-Ganzouri (табл. 3). Соотнесены и проанализированы случаи непредсказуемых трудных дыхательных путей и набранных баллов по шкале El-Ganzouri у пациентов с ожогами лица и шеи. Данный метод обследования применяется в отделении с 2016 г. как основной. Шкала валидирована для оценки дыхательных путей у пациентов с наличием факторов риска [4].

Исследование критериев по шкале El-Ganzouri проводили в условиях, отличных от классической оценки. В связи с тяжестью состояния и особенностью ведения пациентов с обширными ожогами все больные оценивались в горизонтальном положении. Измерение показателей проводили поверх повязок, а также при максимальном диапазоне движения в условиях выраженного болевого синдрома (рис. 1).

Анализ результатов интубации трахеи на ретроспективном этапе позволил разделить пациентов на

Таблица 3. Шкала оценки дыхательных путей El-Ganzouri

Table 3. El-Ganzouri score for airway assessment

Открытие рта	Баллы
• > 4	0
• < 4	1
Тиреоидальное расстояние	
• > 6,5 см	0
• 6,0–6,5 см	1
• < 6,0 см	2
Класс по Маллампаги	
• I	0
• II	1
• III	2
Подвижность шеи	
• > 90	0
• 80–90	1
• < 80	2
Возможность выдвижения нижней челюсти	
• Да	0
• Нет	1
Масса тела	
• < 90	0
• 90–110	1
• > 110	2
Трудная интубация в анамнезе	
• Нет	0
• Недостоверно	1
• Определенно	2

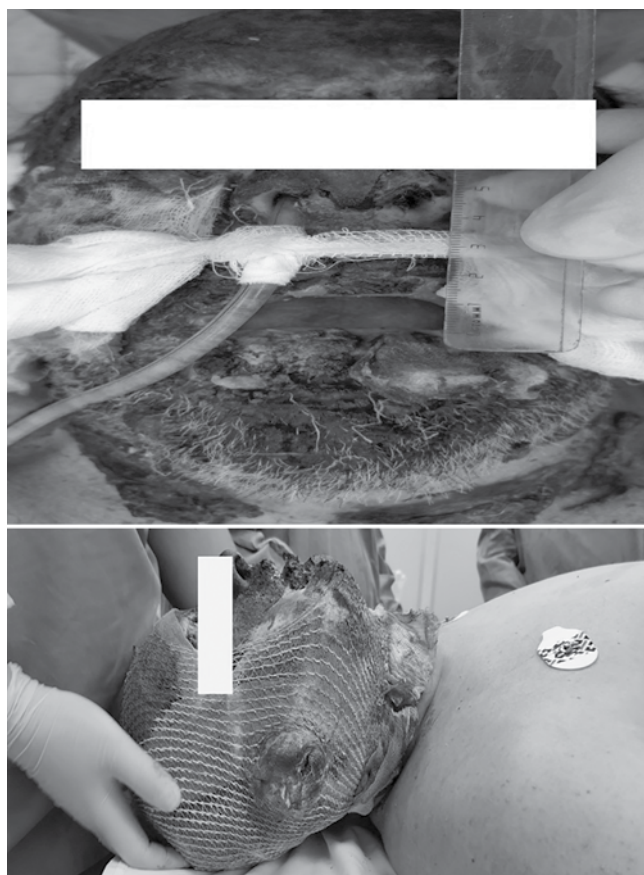


Рис. 1. Укладка и измерение показателей
Fig. 1. Placement and measurement of rates

три группы: пациенты с классической интубацией трахеи, пациенты с эндоскопически ассистированной интубацией трахеи в сознании и пациенты с непредсказуемыми трудными дыхательными путями. Выделены основные факторы, влияющие на оценку трудных дыхательных путей, такие как боль, наличие повязки, рубцовые изменения ожоговой поверхности.

С целью исключения влияния факторов, свойственных пациентам с термическим поражением, на втором этапе предложен двухэтапный метод оценки дыхательных путей. Сначала пациенту во время плановой перевязки в условиях седации (раствор пропофола 1,5–2 мг/кг) с достаточным обезболиванием (раствор фентанила 3–5 мкг/кг) выполняли снятие повязки с пораженной поверхности. При сохранявшемся спонтанном дыхании проводили оценку по шкале El-Ganzougi. Во время оценки анестезиолог мануально выполнял действия, необходимые для оценки параметров по шкале El-Ganzougi. Сразу после оценки по шкале El-Ganzougi пациенту выполняли прямую ларингоскопию с оценкой гортани по шкале Кормака – Лехана. Методика проведения прямой ларингоскопии стандартная, без выраженной тракции надгортанника, с предварительным обезболиванием гортаноглотки раствором лидокаина (спрей). Если возникало кратковременное апноэ, проводили вентиляцию с помощью лицевой маски. Однако хочется отметить, что стандартные

дозы анестетиков и опиоидных анальгетиков у пациентов с ожогами недостаточны для того, чтобы вызвать апноэ [7]. При исследовании не отмечено значимых эпизодов апноэ со снижением $SpO_2 \leq 96\%$.

С целью снижения риска анестезию проводил наиболее опытный анестезиолог, операционная была оборудована всем необходимым оборудованием для поддержания проходимости дыхательных путей, был возможен вызов второго врача, а также эндоскопической службы.

Оценку гортаноглотки по шкале Кормака – Лехана проводили по классической методике. На основании анализа данных, полученных на ретроспективном этапе, предложена ее балльная градация (табл. 4).

Таблица 4. Шкала Кормака – Лехана с присвоенными баллами

Table 4. Cormack-Lehane scores

Степень	1	2	3	4
Баллы	0	2	4	7

Для оценки возможной трудной интубации трахеи разработана совокупная оценочная шкала, которая включала суммацию баллов по шкале El-Ganzougi в условиях седации и по шкале Кормака – Лехана. При наборе определенных баллов выбирался один из методов интубации трахеи (табл. 5).

Таблица 5. Выбор метода интубации трахей в зависимости от баллов

Table 5. The choice of the tracheal intubation method depending on the number of scores

Метод	Классическая	Видеоларингоскопия	Интубация в сознании
Баллы	0–6	7–10	Более 10

Через 24–78 ч после перевязки пациент поступал в операционную для проведения оперативного вмешательства в условиях общей комбинированной анестезии. Для проведения видеоларингоскопии использовали Karl Storz C-MAC 8401 с отдельно вынесенным монитором, а также видеоларингоскоп Airtraq Avant.

Статистический анализ. Для хранения данных использовали программу Microsoft Access, для статистической обработки – программу Statistica 10.0 (StatSoft, США). ROC-AUC анализ проведен на открытом интернет-ресурсе <http://www.biosoft.hacettepe.edu.tr/easyROC/> от 13.03.2020 г.

Результаты

Результаты расчета на ретроспективном этапе предсказательного потенциала шкалы El-Ganzougi методом построения ROC-кривой с площадью под кривой представлены на рис. 2. Их анализ показал, что у пациентов с ожогами лица и шеи метод

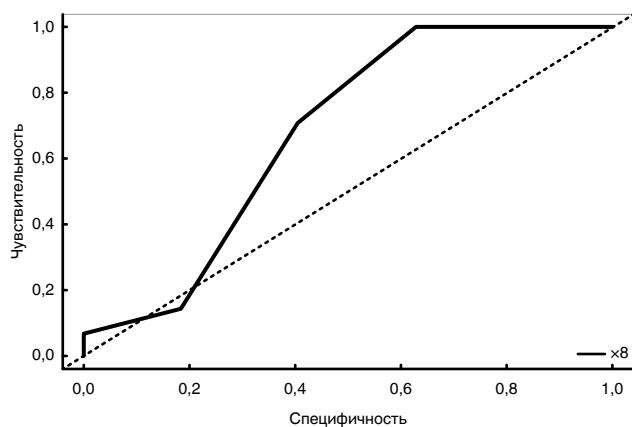


Рис. 2. ROC-кривая для шкалы El-Ganzouri в отношении выявления трудных дыхательных путей у пациентов с ожогами лица и шеи

Fig. 2. El-Ganzouri ROC curve for difficult airways in patients with face and neck burns

оценки дыхательных путей при помощи шкалы El-Ganzouri не является эталонным. Оптимальное значение отсечения – 6 баллов. Площадь под кривой ROC составила 0,67 ($p = 0,027$). Значения чувствительности, специфичности, положительного предсказательного значения и отрицательного предсказательного значения составляли 100; 37; 45,2; 100% соответственно. С целью оценки влияния таких факторов, как боль и наличие перевязочного материала, на проспективном этапе выполнена оценка дыхательных путей с помощью шкалы El-Ganzouri в условиях адекватного обезболивания и седации (рис. 3). На этом этапе исследования получены данные, которые превосходили результаты ретроспективной группы и были схожими с оценкой дыхательных путей в общей популяции пациентов. Оптимальное значение отсечения в группе составило 5 баллов. Площадь под кривой ROC составила

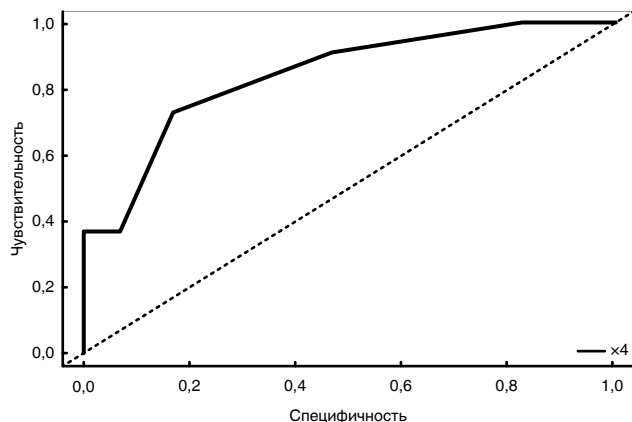


Рис. 3. ROC-кривая для шкалы El-Ganzouri в условиях седации и обезболивания в отношении выявления трудных дыхательных путей у пациентов с ожогами лица и шеи

Fig. 3. ROC curve for El-Ganzouri score during sedation and pain relief for detection of difficult airways in patients with face and neck burns

0,84 ($p \leq 0,05$). Значения чувствительности, специфичности, положительного предсказательного потенциала и отрицательного предсказательного потенциала составляли 72,7; 83,3; 61,5; 89,3% соответственно.

На последнем этапе исследования проанализированы результаты выявления трудных дыхательных путей, а также адекватного выбора метода интубации трахеи с помощью предложенной совокупной оценочной шкалы. К баллам, полученным при оценке дыхательных путей с помощью шкалы El-Ganzouri в условиях перевязки и обезболивания, прибавлены баллы, полученные при выполнении прямой ларингоскопии во время перевязки. Проведен ROC-анализ. Оптимальное значение отсечения в группе составило 7. Площадь под кривой ROC – 0,96 ($p \leq 0,05$). Значения чувствительности, специфичности, положительного предсказательного потенциала и отрицательного предсказательного потенциала составляли 90,9; 100; 100; 96,8% соответственно.

Обсуждение

Проблема трудных дыхательных путей является одной из самых значимых в практике врача – анестезиолога-реаниматолога. Возможность предсказывать трудные дыхательные пути и, исходя из этого, выбирать адекватный план или метод обеспечения проходимости дыхательных путей является одной из важнейших задач врача – анестезиолога-реаниматолога. На сегодняшний день разработаны методы интубации пациентов с острым ожоговым поражением [3]. В таких случаях показана ранняя интубация трахеи и золотым стандартом является эндоскопически ассистированная интубация трахеи.

Пациенты с ожоговой травмой лица и шеи занимают особое положение в структуре пациентов, которым необходима интубация трахеи как по экстренным показаниям, так и при плановых оперативных вмешательствах, которые могут выполняться им неоднократно. Однако на сегодня специализированные методы оценки дыхательных путей для таких пациентов не разработаны и не регламентированы. Существующие и зарекомендовавшие себя методы оценки дыхательных путей в стандартной когорте пациентов показали свою низкую эффективность. R. M. Corso et al. провели метаанализ работ по определению трудных дыхательных путей с использованием шкалы El-Ganzouri. В метаанализ включено 2 747 случаев [6]. Выявлено, что площадь под кривой ROC для трудной интубации трахеи составила 0,77 (95%-ный ДИ 0,74–0,80). Оптимальное значение отсечения составляло 3 балла, при этом значения чувствительности, специфичности, положительного предсказательного значения и отрицательного предсказательного значения – 64,1; 81,4; 36,1; 92,4% соответственно. Выраженный болевой симптом, наличие повязок, деформации кожи и подлежащих тканей в области поражения делают

невозможным проведение адекватной оценки дыхательных путей у пациентов данной категории. При этом хочется отметить, что следование алгоритму при непредсказуемых трудных дыхательных путях также сопряжено с большими проблемами и возможными осложнениями в виде ситуации «не могу вентилировать, не могу интубировать» [5]. В нашем исследовании на ретроспективном этапе также показана недостаточная информативность шкалы El-Ganzouri.

Напротив, разработанный нами метод оценки дыхательных путей у пациентов с ожоговой травмой лица и шеи показал свою высокую эффективность. Совокупная оценочная шкала позволяет нивелировать особенности ожоговых пациентов, такие как боль и наличие повязки. Кроме этого, появляется возможность оценить физиологические особенности движения суставов лица и шеи, поскольку оценка проводится в условиях анестезии, но по стандартной методике (шкала El-Ganzouri). Возможность проведения прямой ларингоскопии с оценкой по шкале Кормака – Лехана в предоперационном периоде в условиях анестезии с сохраненным спонтанным дыханием позволяет значимо повысить предсказательный потенциал.

Разработанная нами балльная градация шкалы Кормака – Лехана обеспечила возможность ранжировать по баллам методы интубации трахеи, со

сложением баллов при оценке по шкале El-Ganzouri и по шкале Кормака – Лехана. Применение данной методики в нашем отделении позволило снизить процент непредсказуемых трудных дыхательных путей с 20 до 4,7%.

Выводы

1. При прогнозировании трудных дыхательных путей у пациентов с ожогами лица и шеи с помощью шкалы El-Ganzouri площадь под кривой ROC составила 0,67 ($p = 0,027$). Значения чувствительности, специфичности, а также положительного предсказательного потенциала и отрицательного предсказательного потенциала составляли 100; 37; 45,2; 100% соответственно.

2. При использовании совокупной оценочной шкалы площадь под кривой ROC составила 0,96 ($p < 0,05$). Значения чувствительности, специфичности, положительного предсказательного потенциала и отрицательного предсказательного потенциала – 90,9; 100; 100; 96,8% соответственно.

Данные результаты показывают значительно лучший предсказательный потенциал разработанной совокупной оценочной шкалы по сравнению с классическим методом оценки трудных дыхательных путей с использованием шкалы El-Ganzouri у пациентов с ожогами лица и шеи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А. А. Ожоги термические и химические. Ожоги солнечные. Ожоги дыхательных путей: Клинические рекомендации. – М., 2017. – 115 с. <http://combustiolg.ru/wp-content/uploads/2013/07/Natsional-ny-e-klinic-heskie-rekomendatsii-po-ozhogam-20171.pdf>.
2. Андреев А. А., Долбнева Е. Л., Стамов В. И. Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей в стационаре. Клинические рекомендации Федерации анестезиологов-реаниматологов России (второй пересмотр, 2018 г.) // Вестник интенсивной терапии им. А. И. Салтанова. – 2019. – Т. 2. – С. 7–31. DOI: 10.21320/1818-474X-2019-2-7-31.
3. Диагностика и лечение ингаляционной травмы у пострадавших с многофакторными поражениями. Рекомендации Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» и Всероссийской общественной организации «Объединение комбустиологов «Мир без ожогов» // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2013. – № 2. – С. 60–63. http://dc1395.bur.sibhost.ru/minzdrav/docs/ingal_travma.pdf.
4. Климов А. А., Малахова А. А., Камнев С. А., Субботин В. В. Использование прогностической шкалы El-Ganzouri в оценке трудных дыхательных путей у пациентов с ожирением // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2018. – № 2. – С. 38–44. DOI: 10.21292/2078-5658-2018-15-2-38-44.
5. Корнеев А. В., Оруджева С. А., Кудрявцев А. Н. Особенности трудных дыхательных путей у пациентов с ожогами лица и шеи // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 67–73. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2019-16-6-67-73>.
6. Corso R. M., Cattano D., Buccioli M. Post analysis simulated correlation of the El-Ganzouri airway difficulty score with difficult airway // Revista Brasileira de Anestesiologia. – 2016. – Vol. 66, № 3. – С. 298–303. DOI: 10.1016/j.bjan.2016.02.007.
7. Emery M. A., Bates M. S., Wellman P. J. et al. Burn injury decreases the antinociceptive effects of opioids // Behavioural Pharmacology. – 2017. – Vol. 28, № 4. – С. 285–293. DOI: 10.1097/FBP.0000000000000286.

REFERENCES

1. Alekseev A.A. *Ozhogi termicheskiye i khimicheskiye. Ozhogi solnechnyye. Ozhogi dykhatelnykh putey: Klinicheskiye rekomendatsii.* [Thermal and chemical burns. Solar burns. Respiratory tract burns: clinical guidelines]. Moscow, 2017, 115 p. <http://combustiolg.ru/wp-content/uploads/2013/07/Natsional-ny-e-klinic-heskie-rekomendatsii-po-ozhogam-20171.pdf>.
2. Andreenko A.A., Dolbneva E.L., Stamov V.I. Provision of patency of airways in in-patient unit. Clinical guidelines by the Russian Association of Anesthesiologists and Reanimatologists (2nd Revision, 2018). *Vestnik Intensivnoy Terapii Im. A.I. Saltanova*, 2019, vol. 2, pp. 7-31. (In Russ.) doi: 10.21320/1818-474X-2019-2-7-31.
3. Diagnostics and treatment of inhalation trauma in those with multiple injuries. Recommendations of the Russian Association of Anesthesiologists and Reanimatologists and All-Russian Organization, Association of Combustionologists "World without Burns". *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2013, no. 2, pp. 60-63. (In Russ.) http://dc1395.bur.sibhost.ru/minzdrav/docs/ingal_travma.pdf.
4. Klimov A.A., Malakhova A.A., Kamnev S.A., Subbotin V.V. Use of predictive score of El-Ganzouri in evaluation of difficult airway in obese patients. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2018, no. 2, pp. 38-44. (In Russ.) doi: 10.21292/2078-5658-2018-15-2-38-44.
5. Korneev A.V., Orudzheva S.A., Kudryavtsev A.N. Specific features of difficult airways in patients with face and neck burns. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, vol. 16, no. 6, pp. 67-73 (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2019-16-6-67-73>.
6. Corso R.M., Cattano D., Buccioli M. Post analysis simulated correlation of the El-Ganzouri airway difficulty score with difficult airway. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 2016, vol. 66, no. 3, pp. 298-303. doi: 10.1016/j.bjan.2016.02.007.
7. Emery M.A., Bates M.S., Wellman P.J. et al. Burn injury decreases the antinociceptive effects of opioids. *Behavioural Pharmacology*, 2017, vol. 28, no. 4, pp. 285-293. doi: 10.1097/FBP.0000000000000286.

8. Esnault P, Prunet B., Cotte J. Tracheal intubation difficulties in the setting of face and neck burns: myth or reality? // *Amer. J. Emerg. Med.* – 2014. – Vol. 32, № 10. – P. 1174–1178. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2014.07.014>.
9. Han T. H., Martyn J. A. J. Onset and effectiveness of rocuronium for rapid onset of paralysis in patients with major burns: priming or large bolus // *Brit. J. Anaesth.* – 2008. – Vol. 102, № 1. – P. 55–60. DOI: 10.1093/bja/aen332.
10. Martyn J., Goldhill D. R., Goudsouzian N. G. Clinical pharmacology of muscle relaxants in patients with burns // *J. Clin. Pharmacology.* – 1986. – Vol. 26, № 8. – P. 680–685. DOI: 10.1002/j.1552-4604.1986.tb02972.x.
11. Martyn J. A. J., Richtsfeld M. Succinylcholine-induced hyperkalemia in acquired pathologic states etiologic factors and molecular mechanisms // *Anesthesiology: J. Am. Society of Anesthesiologists.* – 2006. – Vol. 104, № 1. – P. 158–169. DOI: 10.1097/00000542-200601000-00022.
12. Prakash S., Mullick P. Airway management in patients with burn contractures of the neck // *Burns.* – 2015. – Vol. 41, № 8. – P. 1627–1635. DOI: 10.1016/j.burns.2015.03.011.
13. Natt B. S., Malo J., Hypes C. D. et al. Strategies to improve first attempt success at intubation in critically ill patients // *BJA: Brit. J. Anaesth.* – 2016. – Vol. 117, № 1. – P. i60–i68. DOI: 10.1093/bja/aew061.
8. Esnault P, Prunet B., Cotte J. Tracheal intubation difficulties in the setting of face and neck burns: myth or reality? *Amer. J. Emerg. Med.*, 2014, vol. 32, no. 10, pp. 1174–1178. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2014.07.014>.
9. Han T.H., Martyn J.A.J. Onset and effectiveness of rocuronium for rapid onset of paralysis in patients with major burns: priming or large bolus. *Brit. J. Anaesth.*, 2008, vol. 102, no. 1, pp. 55-60. doi: 10.1093/bja/aen332.
10. Martyn J., Goldhill D.R., Goudsouzian N.G. Clinical pharmacology of muscle relaxants in patients with burns. *J. Clin. Pharmacology*, 1986, vol. 26, no. 8, pp. 680-685. doi: 10.1002/j.1552-4604.1986.tb02972.x.
11. Martyn J.A.J., Richtsfeld M. Succinylcholine-induced hyperkalemia in acquired pathologic states etiologic factors and molecular mechanisms. *Anesthesiology: J. Am. Society of Anesthesiologists*, 2006, vol. 104, no. 1, pp. 158-169. doi: 10.1097/00000542-200601000-00022.
12. Prakash S., Mullick P. Airway management in patients with burn contractures of the neck. *Burns*, 2015, vol. 41, no. 8, pp. 1627-1635. doi: 10.1016/j.burns.2015.03.011.
13. Natt B.S., Malo J., Hypes C.D. et al. Strategies to improve first attempt success at intubation in critically ill patients. *BJA: Brit. J. Anaesth.*, 2016, vol. 117, no. 1, pp. i60-i68. doi: 10.1093/bja/aew061.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского» МЗ РФ,
117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27.
Тел.: +7 (499) 236–14–26.

Корнеев Александр Викторович
врач – анестезиолог-реаниматолог.
E-mail: mdkorneev@gmail.com

Оруджева Саида Алиярвна
доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник
отдела анестезиологии-реанимации.
Тел.: +7 (499) 237–65–14.

Кудрявцев Антон Николаевич
кандидат медицинских наук,
врач – анестезиолог-реаниматолог.

Пономарев Анатолий Андреевич
врач – анестезиолог-реаниматолог.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

*A.V. Vishnevsky Institute of Surgery,
27, Bolshaya Serpukhovskaya St.,
Moscow, 117997.
Phone: +7 (499) 236–14–26.*

Aleksandr V. Korneev
*Anesthesiologist and Emergency Physician.
Email: mdkorneev@gmail.com*

Saida A. Orudzheva
*Doctor of Medical Sciences, Leading Researcher
of Anesthesiology and Intensive Care Department.
Phone: +7 (499) 237–65–14.*

Anton N. Kudryavtsev
*Candidate of Medical Sciences,
Anesthesiologist and Emergency Physician.*

Anatoliy A. Ponomarev
Anesthesiologist and Emergency Physician.