



ОСОБЕННОСТИ ТРУДНЫХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ОЖОГАМИ ЛИЦА И ШЕИ

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

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

Проблема трудных дыхательных путей сохраняет актуальность из года в год. Осложнения, связанные с непредсказуемыми трудными дыхательными путями, часто приводят к летальному исходу или неврологическим проблемам. В статье проанализированы причины трудных дыхательных путей у пациентов с ожогами лица и шеи. Особенностью у таких пациентов является не только высокий риск развития ситуации трудных дыхательных путей, но и невозможность следовать традиционному алгоритму поддержания их проходимости. Высказано мнение о неспособности современных методов оценки проходимости дыхательных путей прогнозировать возможные проблемы, связанные с интубацией трахеи и вентилиацией у пациентов с термическими поражениями лица и шеи.

Ключевые слова: интубация, трудная ларингоскопия, трудные дыхательные пути, ожоги лица и шеи, рубцовая деформация

Для цитирования: 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. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-67-73

SPECIFIC FEATURES OF DIFFICULT AIRWAYS IN PATIENTS WITH FACE AND NECK BURNS

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

A. V. Vishnevsky Institute of Surgery, Russian Ministry of Health, Moscow, Russia

The problem of difficult airways remains relevant for many years. Complications associated with unpredictable difficult airways often lead to the lethal outcome or neurological problems. This article analyzes the causes of difficult airways in patients with burns of face and neck. Such patients face a higher risk to develop difficult airways and it is impossible to follow the traditional procedure for maintaining airway patency. The article expresses the opinion about the inability of modern methods for assessing airway patency to predict possible problems associated with tracheal intubation and ventilation of patients with burns of face and neck

Key words: intubation, difficult laryngoscopy, difficult airways, face and neck burns, cicatricial deformity

For citations: 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, P. 67-73. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-67-73

Золотым стандартом поддержания проходимости дыхательных путей при оперативных вмешательствах является интубация трахеи [2]. Данная методика широко распространена при проведении анестезии практически во всех разделах хирургии, однако сопряжена с возникновением серьезных осложнений, связанных с неадекватным выполнением или неспособностью произвести данную манипуляцию [38]. С. Rosenstock в 2001 г. представил данные исследования, где каждая пятая жалоба пациента была связана с неблагоприятным респираторным событием, в 50% случаев оканчивающимся летальным исходом [44]. К 2013 г., по данным В. U. Schmitz et al., частота возникновения неврологических осложнений или летального исхода в итоге стационарного лечения составляла 85% у пациентов, перенесших нежелательное респираторное событие [47]. Кроме того, авторы акцентируют внимание, что до 73% от всех неблагоприятных респираторных событий связаны всего с тремя механизмами: недостаточной вентилиацией (39%), интубацией пищевода (19%) и трудной интубацией трахеи (18%). По данным Американского общества анестезиологов, проводившего анализ судебных исков в США с 1990 по 2007 г., причинами респираторных осложнений анестезии в 27% случаев являлись неадекватная вентилиация и интубация пищевода [37].

В Российской Федерации в настоящее время существуют клинические рекомендации, касающиеся общих принципов обеспечения проходимости верх-

них дыхательных путей при лечении пациентов с различной патологией в стационарных условиях. Документ разработан в 2015 г. общественной организацией «Федерация анестезиологов и реаниматологов (ФАР)», в 2018 г. – утвержден Президиумом ФАР и принят профессиональным сообществом. Данные рекомендации согласуются с положениями, принятыми профессиональными ассоциациями врачей-анестезиологов во всем мире и включают ряд основополагающих определений и алгоритмов, относящихся к так называемой проблеме трудных дыхательных путей. Известным фактом являются данные рабочей группы ФАР, согласно которым частота наличия феномена «трудных дыхательных путей» в РФ не отличается от общемировой практики и составляет 2–5% от всех случаев интубации трахеи. Основными составляющими проблемы трудных дыхательных путей, в соответствии с рекомендациями ФАР от 2018 г., являются: трудная вентилиация лицевой маской – ситуация, при которой анестезиолог не может обеспечить адекватную вентилиацию через лицевую маску; трудная ларингоскопия – невозможность визуализировать даже часть голосовых складок при многократных попытках традиционной прямой ларингоскопии; трудная интубация трахеи – успешная интубация трахеи требует многократных попыток при наличии или отсутствии патологии трахеи. Кроме того, интубация считается трудной в случае, если опытному анестезиологу потребовалось более двух попыток

прямой ларингоскопии для выполнения успешной интубации. Неудачная интубация трахеи – невозможность установить интубационную трубку в трахею после многократных попыток. Таким образом, термин «трудные дыхательные пути» охватывает все клинические ситуации, когда специалист, прошедший специализацию и имеющий сертификат, испытывает трудности с вентиляцией лицевой маской, интубацией трахеи или обе проблемы одновременно [1]. В соответствии с указанными методическими рекомендациями, существует методология диагностики и классификации трудных дыхательных путей. Основопологающим критерием является прогнозируемость наличия трудных дыхательных путей у пациента как при оказании экстренной помощи, так и в ходе плановой программы лечения. Именно на основании предварительного прогноза формируется дальнейший алгоритм действий врача. Предпосылки для решения данного вопроса определяются клиническими, анатомическими факторами, а также характером патологического процесса верхних дыхательных путей у пациента. Все нижеуказанные тесты основаны на анатомических или физиологических параметрах, косвенно определяющих идиопатические проблемы визуализации глосовой щели при прямой ларингоскопии.

Как показывают исследования, адекватно предсказать трудную интубацию трахеи по одному критерию или тесту невозможно (например, чаще всего используемый тест Маллампати имеет невысокую чувствительность и специфичность и рекомендуется к применению только как часть комплексной физикальной диагностики феномена «трудных дыхательных путей») [8]. Помимо стандартных методов и тестов для оценки возможной трудной интубации трахеи в современной практике могут использоваться рентгенологическое исследование шеи и головы, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, а также ультразвуковой метод исследования подъязычного пространства и глотки. На сегодняшний день четких инструментальных критериев оценки трудных дыхательных путей не выработано. Существует ограниченное количество работ по ультразвуковой диагностике, показывающих перспективность в оценке предсказания трудной интубации трахеи. В работе P. Andruszkiewicz et al. исследованы девять ультразвуковых параметров подчелюстной зоны, в том числе расстояние от подъязычной кости до перстневидного хряща в различных положениях, площадь языка, ширина языка, объем языка, отношение языка к высоте ротовой полости и т. д. [7]. Исследователи резюмировали, что сонографические признаки могут помочь идентифицировать пациентов с трудной ларингоскопией. Исследование J. Pinto et al. показало, что дистанция от кожи до надгортанника может эффективно использоваться для прогнозирования трудной ларингоскопии [42]. Кроме того, объединение дистанции от кожи до надгортанника с модифицированным

тестом Mallampati существенно улучшает прогноз выявления трудных дыхательных путей.

Сложная интубация трахеи часто возникает неожиданно, как это было в 52% случаев всех трудных интубаций в исследовании A. D. Raix [47]. Даже самая тщательная предоперационная оценка проходимости верхних дыхательных путей не сможет предупредить все сложные интубации, поэтому в арсенале каждого анестезиолога должна быть заранее подготовленная стратегия решения сложных ситуаций [28].

На данный момент в мире разработаны различные варианты алгоритма действий при возникновении ситуации трудных дыхательных путей. На основе указанных протоколов поддержания проходимости верхних дыхательных путей разработаны национальные клинические рекомендации «Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей в стационаре» [1]. Алгоритм состоит из нескольких, следующих друг за другом пунктов, позволяющих в тот или иной момент времени выбрать адекватный метод поддержания проходимости дыхательных путей. Пункт А позволяет выбрать оптимальный метод и условия для интубации трахеи [10, 11, 18, 22, 33, 40, 45, 46, 48, 50]. Пункт В заключается в грамотном использовании надгортанных устройств [15, 17, 24, 25]. Пункт С – повторная попытка использования лицевой маски. Пункт D – переход к крикотериотомии [27].

Необходимо отметить, что существует группа пациентов, у которых выполнение данного алгоритма заведомо сложнее. К этой группе больных относятся пациенты с ожогами лица и шеи, которым на этапах хирургического лечения проводят неоднократные оперативные вмешательства, такие как некрэктомии, аутодермопластики. Особенностью ожогового поражения является развитие раневого процесса. Состояние раны, выраженный болевой синдром, а также наличие перевязочного материала могут повлиять на стандартную оценку проходимости верхних дыхательных путей. В данной ситуации трудно адекватно оценить открытие рта, разгибание шеи, выдвигание нижней челюсти, поскольку эти действия могут быть ограничены или невозможны за счет наличия струпа, перевязочного материала, а также выраженных болевых ощущений при попытке выполнения этих движений.

При ожоговом повреждении запускается каскад воспалительно-репаративных реакций. Вслед за повреждением развиваются микроциркуляторные и медиаторные реакции, экссудация, макрофагальные реакции, заканчивающиеся пролиферативным процессом, миграцией фибробластов, ростом сосудов и грануляционной ткани с образованием коллагена, созреванием грануляционной ткани, переходящей в фиброз. В фазе рубцевания при адекватном лечении продолжают реорганизация и инволюция рубца, а также регенерация паренхиматозных элементов [5].

Термическая травма сопровождается болевым синдромом, но боль не всегда коррелирует с глуби-

ной и площадью поражения. Интенсивность боли значительно различается между пациентами с одинаковой глубиной и площадью ожоговой травмы лица и шеи, а также меняется ее интенсивность на протяжении процесса лечения ожоговых ран. Пациенты с обширными ожогами часто становятся толерантными к седативным и анальгетическим средствам. Таким образом, могут потребоваться дозы, значительно превышающие обычные [12]. Этиологические факторы повреждения кожных покровов (кипяток, пламя, химические, электроожоги и т. д.), современные хирургические и фармакологические методы лечения термической травмы влияют на течение фаз раневого процесса, изменяя их временной интервал и результаты лечения. Данные особенности не позволяют одинаково оценивать одного и того же пациента за период лечения. В соответствии с фазами раневого процесса ларингоскопическая картина при каждой последующей ларингоскопии у одного и того же пациента изменяется. Отсутствие каких-либо сложностей при первой интубации трахеи может смениться ситуацией трудных дыхательных путей при последующих операциях. Применение инструментальных методов оценки проходимости дыхательных путей, таких как ультразвуковое исследование шеи, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, также затруднительно в связи с наличием перевязочного материала в области шеи, ожоговым поражением той же локализации, а также высокой стоимостью исследований. По нашим наблюдениям, при адекватном обезболивании пациента мы можем получить существенные изменения в предоперационной оценке проходимости верхних дыхательных путей.

Основным видом анестезии при операциях у тяжелообожженных пациентов является общая комбинированная анестезия с интубацией трахеи. Рассуждая о непредсказуемых трудных дыхательных путях у пациентов с ожогами лица и шеи, следует отметить, что выполнение стандартного алгоритма обеспечения проходимости дыхательных путей у больных данной группы может быть затруднено или даже невозможно по многим причинам. Пациенту с ожогами лица и шеи, как правило, невозможно или затруднительно придать «принюживающееся» положение, поскольку движение головой может быть ограничено ожоговой раной, ожоговым струпом или рубцовыми деформациями. Достижение полной нервно-мышечной блокады у пациентов данной группы также сопряжено с некоторыми трудностями. Использование коротких миорелаксантов, таких как сукцинилхолин, невозможно в связи с высоким риском развития гиперкалиемии, что отмечено в инструкции к препарату [35]. Существует проблема с введением недеполяризующих миорелаксантов, поскольку пациенту с тяжелой ожоговой травмой сложно подобрать дозу для полной нервно-мышечной блокады [26, 36, 39]. Объективный мониторинг нейромышечной проводимости у пациентов с обширной ожоговой травмой также не всегда возмо-

жен в связи с частой локализацией ожогового поражения на кистях. Даже если мы достигли полной нейромышечной блокады у пациента с ожогами, это не значит, что получим все плюсы этой процедуры. Согласно рекомендациям, введение миорелаксантов облегчает вентиляцию лицевой маской посредством улучшения эластичности грудной клетки, возможности придания лучшего положения голове, однако у ожоговых пациентов данные действия будут невозможны из-за наличия твердого ожогового струпа или рубцовых контрактур, не устраняемых миорелаксацией. Использование приспособлений, облегчающих интубацию трахеи, таких как буж и стилеты, оправдано, однако существуют исследования, показывающие их неэффективность при трудных дыхательных путях [18, 19] и более высокий риск развития осложнений [30, 34]. Давление на щитовидный хрящ (BURP-маневр) также может быть недостаточным для улучшения анатомии гортани. Это обусловлено тем, что образовавшиеся рубцовые изменения на шее могут значимо изменять анатомию гортани [13]. Видеоларингоскопия оправдана в таких ситуациях, но на данный момент не имеет широкого распространения, по крайней мере на территории РФ, а для пациентов с ожоговой травмой лица и шеи не разработаны четкие показания и алгоритм применения [14, 20].

Успешность использования надгортанных устройств зависит от опыта анестезиолога-реаниматолога [25, 29]. Установка ларингеальной маски, надгортанного воздуховода может быть осложнена кровотечением из углов рта в ротовую полость вследствие повреждения тканей при физическом открытии рта. Продолжение операции с помощью надгортанных устройств невозможно, поскольку высок и риск их дислокации в интраоперационном периоде и вероятность необходимости проведения продленной вентиляции легких в послеоперационном периоде [43]. Невозможность расчета адекватной дозы миорелаксанта может привести к продленному блоку или интраоперационной двигательной активности. В любом из этих случаев ларингеальная маска имеет риск дислоцироваться. Попытка интубации пациента через ларингеальную маску также может сопровождаться большими трудностями [31]. Вентиляция лицевой маской у данных пациентов ассоциируется с трудностями при наличии ожогового повреждения в области щек, носогубного треугольника и шеи (шкала MOANS), так как экссудат и местный перевязочный материал могут создать скользкую поверхность и затруднять удержание маски. Применение антагонистов миорелаксантов, таких как сугаммадекс, не может на 100% гарантировать быструю и стойкую реверсию блока при ситуациях «не могу вентилировать – не могу интубировать» [28]. Крикотиреотомия у пациентов данной группы может сопровождаться большими трудностями согласно шкале SHORT. Выполнить крикотиреотомию у обычного пациента не просто. Данная манипуляция должна выполняться врачом

с наибольшим опытом [9]. Ожог шеи еще более осложняет процедуру крикотиреотомии. Учитывая все вышеизложенные факты, следует сделать вывод, что стандартный алгоритм при трудных дыхательных путях у пациентов данной категории является крайне сложно выполнимой процедурой и несет в себе большие риски, чем у обычных пациентов.

В настоящий момент в отношении больных в остром периоде ожоговой травмы разработаны методические рекомендации по диагностике и лечению ингаляционной травмы Всероссийской общественной организацией «Объединение комбустиологов "Мир без ожогов"» совместно с Федерацией анестезиологов и реаниматологов [3]. В них анамнестические и клинические принципы диагностики феномена «трудных дыхательных путей» описываются характером термоингаляционного поражения дыхательных путей и патофизиологией острого периода ожоговой травмы, а золотым стандартом диагностики является проведение эндоскопического исследования с последующей эндоскопически ассистированной интубацией трахеи в сознании (при необходимости). Однако на этапах оказания плановой хирургической помощи пациентам с ожогами лица и шеи применение эндоскопически ассистированной интубации трахеи в виде рутинной процедуры сомнительно. На данный момент ведущие мировые сообщества, такие как Американская ассоциация анестезиологов [8], Королевская коллегия анестезиологов [4], рассматривают применение эндоскопически ассистированной интубации трахеи в сознании как один из методов поддержания проходимости дыхательных путей при прогнозируемых трудных дыхательных путях, а также в виде очередного этапа при непрогнозируемых трудных дыхательных путях. Данный метод не может считаться рутинным, поскольку является технически сложным, длительным по времени, влияющим на гемодинамику [6]. Проведенные исследования показывают, что при выполнении эндоскопически ассистированной интубации трахеи в сознании происходят повышение артериального давления в среднем на 15–20%, увеличение частоты сердечных сокращений на 30% [32, 49]. Данная манипуляция осложняется в 10% случаев носовым кровотечением. Только 90 человек из 200, принявших участие в исследовании, оценили процедуру как безболезненную и не вызывающую дискомфорта. При этом в исследовании отмечались частые побочные явления, связанные с действием местного анестетика (лидокаин). Примерно 2% всех эндоскопически ассистированных интубаций в сознании завершаются неудачей [32, 49]. Наличие субкомпенсированной дыхательной недостаточности и расстройств гемодинамики у пациентов с ожогами лица и шеи играют ключевую роль в выборе оптимального метода интубации трахеи, обеспечивающего безопасность этих больных.

Алгоритмы трудных дыхательных путей отличаются в разных странах [23]. Одно из исследований

показало, что девять экспертов в разных странах при одной и той же ситуации принимали разные решения как в выборе метода поддержания проходимости дыхательных путей, в том числе и эндоскопически ассистированной интубации трахеи, так и в методах преодоления ситуации трудных дыхательных путей [16]. В конечном счете решения должны основываться на здоровом клиническом мышлении и опыте работы в таких случаях. Проблема оценки риска развития феномена «трудных дыхательных путей» на этапах хирургического лечения тяжелой ожоговой травмы лица и шеи не учтена и не разработана ни в указанных методических рекомендациях, ни в мировой анестезиологической практике. По нашему мнению, адекватная предоперационная оценка проходимости верхних дыхательных путей у пациентов данной категории является залогом безопасности. Стандартные методы оценки проходимости дыхательных путей, которые входят в международные и национальные российские рекомендации, не могут служить для адекватного прогнозирования ситуации трудных дыхательных путей у пациентов с ожогами лица и шеи. Предсказать трудные дыхательные пути у пациента в обычной популяции с высокой долей чувствительности и специфичности не может ни один из существующих методов оценки. На данный момент Федерация анестезиологов-реаниматологов рекомендует к использованию шкалы LEMON, ШОТИ, El Ganzouri и т. д. На наш взгляд, эти шкалы имеют ряд ограничений для использования у пациентов с ожогами лица и шеи. Все стандартные шкалы объединяют одинаковые параметры, такие как открытие рта, разгибание и сгибание шеи, удачная или неудачная интубация в прошлом, выдвижение нижней челюсти. К сожалению, мы не можем адекватно использовать эти критерии у пациентов с ожогами лица и шеи. По данным P. Esnault et al., пациенты с ожоговой травмой лица и шеи относятся к отдельной популяции больных, у которых риск трудной интубации трахеи выше среднестатистических цифр и достигает 11,2%, что в 3 раза больше, чем в обычной популяции [21]. По нашим данным, в период 2015–2017 гг. процент трудных дыхательных путей составлял от 14 до 20%. К этим ситуациям относились как эндоскопически ассистированные интубации трахеи, так и интубации трахеи после многократных попыток. Отдельно хочется отметить, что госпитализируемые в ожоговый центр пациенты на этап реконструктивно-пластического хирургического лечения последствий ожогов более чем в 50% случаях сохранили негативные воспоминания, касающиеся интубации в сознании.

Заключение

У пациентов с ожогами лица и шеи предоперационное прогнозирование трудных дыхательных путей является первостепенной задачей. Трудная ларингоскопия и трудная интубация трахеи в боль-

шинстве случаев являются результатом неадекватной предоперационной оценки проходимости верхних дыхательных путей [41].

Опыт работы с данным контингентом пострадавших показывает, что стандартные методы оценки проходимости верхних дыхательных путей у больных с ожогами лица и шеи неинформативны.

Учитывая происходящие морфофункциональные изменения верхних дыхательных путей в ходе длительного лечения у пострадавших с термической травмой, необходимо производить оценку и прогнозирование трудных дыхательных путей пе-

ред каждым вмешательством на фоне адекватного обезболивания.

Наиболее безопасным методом интубации трахеи у больных с ожогами лица и шеи с риском трудных дыхательных путей является эндоскопически ассистированная интубация трахеи под местной анестезией в ясном сознании или на фоне управляемой седации.

Однако подходы к прогнозированию трудных дыхательных путей и выбор оптимального метода интубации трахеи у больных с ожогами лица и шеи требуют дальнейшего изучения.

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. 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.
2. Бунятян А. А., Мизиков В. М. Анестезиология: национальное руководство / под ред. А. А. Бунятяна, В. М. Мизикова. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2013. – С. 102–129.
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.
4. Коллегия анестезиологов. 4-й Национальный аудиторский проект коллегии анестезиологов. Основные Медиа, 2017. – 194 С. Осложнения управления дыхательными путями в Великобритании. Отчет и выводы. URL: <http://www.rcoa.ac.uk/system/files/CSQ-NAP4-Full.pdf>.
5. Парамонов Б. А., Порембский Я. О., Яблонский В. Г. Ожоги: Руководство для врачей. – Изд-во «СпецЛит», 2000.
6. Ahmad I., Bailey C. R. Time to abandon awake fiberoptic intubation? // *Anaesthesia*. – 2016. – Vol. 71, № 1. – P. 12–16.
7. Andruszkiewicz P., Wojtczak J., Sobczyk D. et al. Effectiveness and validity of sonographic upper airway evaluation to predict difficult laryngoscopy // *J. Ultrasound Med.* – 2016. – Vol. 35, № 10. – P. 2243–2252.
8. Apfelbaum J. L., Hagberg C. A., Caplan R. A. Practice guidelines for management of the difficult airway: updated report by the American Society of Anesthesiologists task force on management of the difficult airway // *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. – 2013. – Vol. 118, № 2. – P. 251–270.
9. Baker P. A., Weller J. M., Greenland K. B. Education in airway management // *Anaesthesia*. – 2011. – Vol. 66. – P. 101–111.
10. Batuwitage B., McDonald A., Nishikawa K. Comparison between bougies and stylets for simulated tracheal intubation with the C-MAC D-blade videolaryngoscope // *Europ. J. Anaesthesiology (EJA)*. – 2015. – Vol. 32, № 6. – P. 400–405.
11. Bell M. D. Routine preoxygenation – a new "minimum standard" of care? // *Anaesthesia*. – 2004. – Vol. 59, № 10. – P. 943–945.
12. Bittner E. A., Shank E., Woodson L. Acute and perioperative care of the burn-injured patient // *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. – 2015. – Vol. 122, № 2. – P. 448–464.
13. Borle A., Singh P. M. Finding the way into the burnt airway! // *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacology*. – 2015. – Vol. 31, № 2. – P. 242.
14. Cook T. M., Kelly F. E. A national survey of videolaryngoscopy in the United Kingdom // *BJA: Brit. J. Anaesth.* – 2017. – Vol. 118, № 4. – P. 593–600.

REFERENCES

1. 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.)
2. Bunyatyan A.A., Mizikov V.M. *Anesteziologiya. Natsionalnoye rukovodstvo*. [Anesthesiology. National Guidelines]. A.A. Bynyatyan, V.M. Mizikov, eds., Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2013, pp. 102-129.
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.)
4. *Kollegiya anesteziologov. 4-y Natsionalny auditor'skiy projekt kollegii anesteziologov*. [Panel of Anesthesiologists. The 4th National Audit Project of the Panel of Anesthesiologists]. *Osnovnye Mediya Publ.*, 2017, 194 p. *Oslzhneniya upravleniya dykhatelnymi putyami v Velikobritanii. Otchet i vyvody*. [Complications of difficult airways management in the United Kingdom. The report and outcomes]. Available: <http://www.rcoa.ac.uk/system/files/CSQ-NAP4-Full.pdf>.
5. Paramonov B.A., Porembskiy Ya.O., Yablonskiy V.G. *Ozhogi. Rukovodstvo dlya vrachey*. [Burns. Doctors' guidelines]. Izd-vo SpetsLit Publ., 2000.
6. Ahmad I., Bailey C.R. Time to abandon awake fiberoptic intubation? *Anaesthesia*, 2016, vol. 71, no. 1, pp. 12-16.
7. Andruszkiewicz P., Wojtczak J., Sobczyk D. et al. Effectiveness and validity of sonographic upper airway evaluation to predict difficult laryngoscopy. *J. Ultrasound Med.*, 2016, vol. 35, no. 10, pp. 2243-2252.
8. Apfelbaum J.L., Hagberg C.A., Caplan R.A. Practice guidelines for management of the difficult airway: updated report by the American Society of Anesthesiologists task force on management of the difficult airway. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2013, vol. 118, no. 2, pp. 251-270.
9. Baker P.A., Weller J.M., Greenland K.B. Education in airway management. *Anaesthesia*, 2011, vol. 66, pp. 101-111.
10. Batuwitage B., McDonald A., Nishikawa K. Comparison between bougies and stylets for simulated tracheal intubation with the C-MAC D-blade videolaryngoscope. *Europ. J. Anaesthesiology (EJA)*, 2015, vol. 32, no. 6, pp. 400-405.
11. Bell M.D. Routine preoxygenation – a new "minimum standard" of care? *Anaesthesia*, 2004, vol. 59, no. 10, pp. 943-945.
12. Bittner E.A., Shank E., Woodson L. Acute and perioperative care of the burn-injured patient. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2015, vol. 122, no. 2, pp. 448-464.
13. Borle A., Singh P.M. Finding the way into the burnt airway! *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacology*, 2015, vol. 31, no. 2, pp. 242.
14. Cook T.M., Kelly F.E. A national survey of videolaryngoscopy in the United Kingdom. *BJA: Brit. J. Anaesth.*, 2017, vol. 118, no. 4, pp. 593-600.

15. Cook T. M., Kelly F. E. Time to abandon the "vintage" laryngeal mask airway and adopt second-generation supraglottic airway devices as first choice // *Brit. J. Anaesth.* – 2015. – Vol. 115. – P. 497–499.
16. Cook T. M., Morgan P. J., Hersch P. E. Equal and opposite expert opinion. Airway obstruction caused by a retrosternal thyroid mass: management and prospective international expert opinion // *Anaesthesia*. – 2011. – Vol. 66, № 9. – P. 828–836.
17. De Montblanc J., Ruscio L., Mazoit J. X. A systematic review and meta analysis of the Igel vs laryngeal mask airway in adults // *Anaesthesia*. – 2014. – Vol. 69, № 10. – P. 1151–1162.
18. Driver B. E., Prekker M. E., Klein L. R. Effect of use of a bougie vs endotracheal tube and stylet on first-attempt intubation success among patients with difficult airways undergoing emergency intubation: a randomized clinical trial // *Jama*. – 2018. – Vol. 319, № 21. – P. 2179–2189.
19. Driver B., Dodd K., Klein L. R. The bougie and first-pass success in the emergency department // *Ann. Emergency Med.* – 2017. – Vol. 70, № 4. – P. 473–478.
20. Ericsson K. A. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains // *Academic Med.* – 2004. – Vol. 79, № 10. – P. S70–S81.
21. Esnault P., Prunet B., Cotte J. Tracheal intubation difficulties in the setting of face and neck burns: myth or reality? // *Amer. J. Emergency Med.* – 2014. – Vol. 32, № 10. – P. 1174–1178.
22. Frerk C., Mitchell V. S., McNarry A. F. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults // *BJA*. – 2015. – Vol. 115, № 6. – P. 827–848.
23. Frova G., Sorbello M. Algorithms for difficult airway management: a review // *Minerva Anesthesiol.* – 2009. – Vol. 75, № 4. – P. 201–209.
24. Goldmann K., Hechtfisher C., Malik A. Use of ProSeal laryngeal mask airway in 2114 adult patients: a prospective study // *Anesthesia & Analgesia*. – 2008. – Vol. 107, № 6. – P. 1856–1861.
25. Greaves J. D. Training time and consultant practice // *Brit. J. Anaesth.* – 2005. – Vol. 95. – P. 581–583.
26. 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.
27. Hubble M. W., Wilfong D. A., Brown L. H. A meta-analysis of prehospital airway control techniques part II: alternative airway devices and cricothyrotomy success rates // *Prehospital Emergency Care*. – 2010. – Vol. 14, № 4. – P. 515–530.
28. Hurtado V. Y. Sugammadex: A neuromuscular blockade agent encapsulator // *The Southwest Respiratory and Critical Care Chronicles*. – 2017. – Vol. 5, № 20. – P. 44–49.
29. Kristensen M. S., Teoh W. H., Asai T. Which supraglottic airway will serve my patient best? // *Anaesthesia*. – 2014. – Vol. 69, № 11. – P. 1189–1192.
30. Kumar K. R., Batra R. K., Dhir R. Inadvertent pneumothorax caused by intubating bougie // *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.* – 2015. – Vol. 31, № 2. – P. 271.
31. Kumar R., Wadhwa A., Akhtar S. The upside-down intubating laryngeal mask airway: a technique for cases of fixed flexed neck deformity // *Anesthesia & Analgesia*. – 2002. – Vol. 95, № 5. – P. 1454–1458.
32. Law J. A., Morris I. R., Brousseau P. A. The incidence, success rate, and complications of awake tracheal intubation in 1,554 patients over 12 years: an historical cohort study // *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. – 2015. – Vol. 62, № 7. – P. 736–744.
33. Lima R., Salomão L. V., Rotava P. Difficult Intubation: How to Avoid a Tracheostomy // *Tracheostomy*. – Springer, Cham, 2018. – P. 335–362.
34. Marson B. A., Anderson E., Wilkes A. R. Bougie related airway trauma: dangers of the hold up sign // *Anaesthesia*. – 2014. – Vol. 69, № 3. – P. 219–223.
35. Martyn J. A. J., Richtsfeld M. Succinylcholine-induced hyperkalemia in acquired pathologic states etiologic factors and molecular mechanisms // *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. – 2006. – Vol. 104, № 1. – P. 158–169.
36. Martyn J., Goldhill D. R., Goudsouzian N. G. Clinical pharmacology of muscle relaxants in patients with burns // *J. Clin. Pharmacol.* – 1986. – Vol. 26, № 8. – P. 680–685.
37. Metzner J., Posner K. L. Closed claims' analysis // *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. – 2011. – Vol. 25, № 2. – P. 263–276.
38. Miñambres E., Burón J., Ballesteros M. A. Tracheal rupture after endotracheal intubation: a literature systematic review // *Europ. J. Cardio-Thoracic Surgery*. – 2009. – Vol. 35, № 6. – P. 1056–1062.
15. Cook T.M., Kelly F.E. Time to abandon the "vintage" laryngeal mask airway and adopt second-generation supraglottic airway devices as first choice. *Brit. J. Anaesth.*, 2015, vol. 115, pp. 497-499.
16. Cook T.M., Morgan P.J., Hersch P.E. Equal and opposite expert opinion. Airway obstruction caused by a retrosternal thyroid mass: management and prospective international expert opinion. *Anaesthesia*, 2011, vol. 66, no. 9, pp. 828-836.
17. De Montblanc J., Ruscio L., Mazoit J.X. A systematic review and meta analysis of the Igel vs laryngeal mask airway in adults. *Anaesthesia*, 2014, vol. 69, no. 10, pp. 1151-1162.
18. Driver B.E., Prekker M.E., Klein L.R. Effect of use of a bougie vs endotracheal tube and stylet on first-attempt intubation success among patients with difficult airways undergoing emergency intubation: a randomized clinical trial. *Jama*, 2018, vol. 319, no. 21, pp. 2179-2189.
19. Driver B., Dodd K., Klein L.R. The bougie and first-pass success in the emergency department. *Ann. Emergency Med.*, 2017, vol. 70, no. 4, pp. 473-478.
20. Ericsson K.A. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Academic Med.*, 2004, vol. 79, no. 10, pp. S70-S81.
21. Esnault P., Prunet B., Cotte J. Tracheal intubation difficulties in the setting of face and neck burns: myth or reality?. *Amer. J. Emergency Med.*, 2014, vol. 32, no. 10, pp. 1174-1178.
22. Frerk C., Mitchell V.S., McNarry A.F. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *BJA*, 2015, vol. 115, no. 6, pp. 827-848.
23. Frova G., Sorbello M. Algorithms for difficult airway management: a review. *Minerva Anesthesiol.*, 2009, vol. 75, no. 4, pp. 201-209.
24. Goldmann K., Hechtfisher C., Malik A. Use of ProSeal laryngeal mask airway in 2114 adult patients: a prospective study. *Anesthesia & Analgesia*, 2008, vol. 107, no. 6, pp. 1856-1861.
25. Greaves J.D. Training time and consultant practice. *Brit. J. Anaesth.*, 2005, vol. 95, pp. 581-583.
26. 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.
27. Hubble M.W., Wilfong D.A., Brown L.H. A meta-analysis of prehospital airway control techniques part II: alternative airway devices and cricothyrotomy success rates. *Prehospital Emergency Care*, 2010, vol. 14, no. 4, pp. 515-530.
28. Hurtado V.Y. Sugammadex: A neuromuscular blockade agent encapsulator. *The Southwest Respiratory and Critical Care Chronicles*, 2017, vol. 5, no. 20, pp. 44-49.
29. Kristensen M.S., Teoh W.H., Asai T. Which supraglottic airway will serve my patient best? *Anaesthesia*, 2014, vol. 69, no. 11, pp. 1189-1192.
30. Kumar K. R., Batra R. K., Dhir R. Inadvertent pneumothorax caused by intubating bougie. *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.*, 2015, vol. 31, no. 2, pp. 271.
31. Kumar R., Wadhwa A., Akhtar S. The upside-down intubating laryngeal mask airway: a technique for cases of fixed flexed neck deformity. *Anesthesia & Analgesia*, 2002, vol. 95, no. 5, pp. 1454-1458.
32. Law J.A., Morris I.R., Brousseau P.A. The incidence, success rate, and complications of awake tracheal intubation in 1,554 patients over 12 years: an historical cohort study. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 2015, vol. 62, no. 7, pp. 736-744.
33. Lima R., Salomão L. V., Rotava P. Difficult Intubation: How to Avoid a Tracheostomy. *Tracheostomy*. Springer, Cham, 2018, pp. 335-362.
34. Marson B. A., Anderson E., Wilkes A.R. Bougie related airway trauma: dangers of the hold up sign. *Anaesthesia*, 2014, vol. 69, no. 3, pp. 219-223.
35. Martyn J.A.J., Richtsfeld M. Succinylcholine-induced hyperkalemia in acquired pathologic states etiologic factors and molecular mechanisms. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2006, vol. 104, no. 1, pp. 158-169.
36. Martyn J., Goldhill D.R., Goudsouzian N.G. Clinical pharmacology of muscle relaxants in patients with burns. *J. Clin. Pharmacol.*, 1986, vol. 26, no. 8, pp. 680-685.
37. Metzner J., Posner K.L. Closed claims' analysis. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 2011, vol. 25, no. 2, pp. 263-276.
38. Miñambres E., Burón J., Ballesteros M. A. Tracheal rupture after endotracheal intubation: a literature systematic review. *Europ. J. Cardio-Thoracic Surgery*, 2009, vol. 35, no. 6, pp. 1056-1062.

39. Mork E.L., Kristensen M.L., Stokholm J.B. Resistance towards - ondepolarizing muscle relaxants: prolonged onset time: A systematic review // *Europ. J. Anaesthesiol. (EJA)*. – 2019. – Vol. 36, № 7. – P. 477–485.
40. Nielsen J.R. Difficult mask ventilation and muscle relaxation // *Anaesthesia*. – 2018. – Vol. 73, № 2. – P. 255–255.
41. Paix A. D., Williamson J. A., Runciman W. B. Crisis management during anaesthesia: difficult intubation // *BMJ Quality & Safety*. – 2005. – Vol. 14, № 3. – P. e5–e5.
42. Pinto J., Cordeiro L., Pereira C. Predicting difficult laryngoscopy using ultrasound measurement of distance from skin to epiglottis // *J. Crit. Care*. – 2016. – Vol. 33. – P. 26–31.
43. Prakash S., Mullick P. Airway management in patients with burn contractures of the neck // *Burns*. – 2015. – Vol. 41, № 8. – P. 1627–1635.
44. Rosenstock C., Møller J., Hauberg A. Complaints related to respiratory events in anaesthesia and intensive care medicine from 1994 to 1998 in Denmark // *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. – 2001. – Vol. 45, № 1. – P. 53–58.
45. Roth D. Bedside tests for predicting difficult airways: an abridged Cochrane diagnostic test accuracy systematic review // *Anaesthesia*. – 2019. – Vol. 74, № 7. – P. 915–928.
46. Sakles J. C., Pace N. L., Lee A. The importance of first pass success when performing orotracheal intubation in the emergency department // *Academic Emergency Medicine*. – 2013. – Vol. 20, № 1. – P. 71–78.
47. Schmitz B. U., Griswold J. A. Airway Management in Burn Patients // Elsevier Saunders. – 2013. – Vol. 3, № 1. – P. 902–910.
48. Troop C. A. The Importance of Proper Positioning for Airway Management for Obese Patients // *Tracheal Intubation*. – 2018. – P. 79.
49. Wong J., Lee J. S. E., Wong T. G. L. Fiberoptic intubation in airway management: a review article // *Singapore Med. J.* – 2019. – Vol. 60, № 3. – P. 110.
50. Xue F. S., Liu Y. Y., Li H. X. Videolaryngoscopy in airway management-what every anesthesiologist should know // *J. Anesth. Perioper Med.* – 2018. – Vol. 5, № 1. – P. 23–33.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского» МЗ РФ,
117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27.

Корнеев Александр Викторович

врач анестезиолог-реаниматолог.
Тел.: 8 (499) 236–14–26.
E-mail: mdkorneev@gmail.com

Оруджева Саида Алияровна

доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник
отдела анестезиологии-реанимации.
Тел.: 8 (499) 237–65–14.
E-mail: Osaida@rambler.ru

Кудрявцев Антон Николаевич

кандидат медицинских наук,
врач анестезиолог-реаниматолог.
Тел.: 8 (499) 236–14–26.
E-mail: katerpillar74@gmail.com

FOR CORRESPONDENCE:

A.V. Vishnevsky Institute of Surgery,
27, Bolshaya Serpukhovskaya St.,
Moscow, 117997.

Aleksandr V. Korneev

Anesthesiologist and Emergency Physician.
Phone: +7 (499) 236–14–26.
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.
Email: Osaida@rambler.ru

Anton N. Kudryavtsev

Candidate of Medical Sciences,
Anesthesiologist and Emergency Physician.
Phone: +7 (499) 236–14–26.
Email: katerpillar74@gmail.com