



Алгоритм обеспечения проходимости дыхательных путей при циркулярной резекции трахеи у взрослых пациентов с рубцовыми стенозами (опыт одного центра)

А. В. КОЖАНОВА*, Т. Н. ХЛАНЬ, О. В. СТРУНИН, А. А. ПЕЧЕТОВ, К. В. ЛУКИЧ, А. С. ИБРАГИМОВ, Ю. Г. СТАРКОВ

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

Цель. Представить опыт обеспечения вентиляции у пациентов с различной локализацией стеноза при выполнении циркулярной резекции трахеи.

Материалы и методы. В ретроспективный анализ включено 84 пациента с рубцовыми стенозами II степени, которым выполнена циркулярная резекция трахеи в 2018–2023 гг. Пациентов разделили на две группы: 1-я группа с протяженным и 2-я группа с ограниченным стенозом трахеи (39 и 45 пациентов соответственно). Возраст пациентов в 1-й группе составил 43 [28–55] против 48 [35–61] лет во 2-й группе ($p = 0,19$). Пациенты в группах были сопоставимы по основным параметрам: полу, соотношению женщин и мужчин, ИМТ, классу кардиологического риска, степени риска развития дыхательных осложнений и пневмонии, степени инвалидизации. Контроль над проходимостью дыхательных путей во время операции обеспечивали с помощью интубации трахеи с установкой интубационной трубки проксимальнее стеноза трахеи или с помощью надгортанного воздуховода (ларингеальной маски) i-gel (ЛМ) до основного этапа с последующим применением методики «апноэ-вентиляция-апноэ» на основном этапе. Пациентам с наличием трахеостомы обеспечение проходимости дыхательных путей осуществляли с помощью введения эндотрахеальной трубки (ЭТТ) в трахеостомическое отверстие с применением методики «апноэ-вентиляция-апноэ» до завершения основного этапа с последующей интубацией трахеи через рот с помощью бронхоскопа. Всем пациентам, включенным в данное исследование, была выполнена трахеопластика, пациенты с сохраненной трахеостомой в исследование не включались. Выбор метода обеспечения проходимости дыхательных путей определяли после совместного обсуждения пациента с оперирующим хирургом, эндоскопистом, а также после оценки предикторов трудных дыхательных путей и наличия у пациента трахеостомы.

Результаты. Частота встречаемости пациентов с трахеостомой в 1-й группе – 23 (59%) была выше, чем во 2-й – 9 (16%) (ОШ 5,75, 95% ДИ 2,18–15,17; $p < 0,0001$), что влияло на выбор тактики обеспечения проходимости дыхательных путей, так как ЛМ у данной группы пациентов с трахеостомой не использовали. Выбор тактики обеспечения проходимости дыхательных путей также зависел от протяженности стеноза, так, ЛМ использовали чаще во 2-й группе – 28 (62,2%), чем в 1-й – 12 (30,8%) ($p = 0,004$). Такие отличия мы связываем с наличием в 1-й группе большого количества пациентов с трахеостомой. Для обеспечения проходимости дыхательных путей во время операции ЛМ применяли в 90% случаев при шейной локализации стеноза. В 1-й группе увеличивается время анестезии и ИВЛ по сравнению со 2-й группой: 245 [210–275] против 215 [180–240] мин ($p = 0,022$) и 265 [220–400] против 210 [180–320] мин ($p = 0,015$) соответственно. Частота пробуждения в операционной и перевод на самостоятельное дыхание выше у пациентов во 2-й группе: 35 (77,8%), чем в 1-й группе 22 (56,4%) (ОШ 2,7, 95% ДИ 1,05–6,97; $p = 0,036$). Время пребывания в стационаре у пациентов не зависело от протяженности стеноза и выбранной тактики обеспечения проходимости дыхательных путей.

Закключение. На выбор метода обеспечения проходимости дыхательных путей при выполнении циркулярной резекции трахеи у пациентов с рубцовыми стенозами II степени влияет локализация и протяженность стеноза трахеи. Выбор ларингеальной маски i-gel как способа обеспечения проходимости дыхательных путей является безопасным и альтернативным методу с интубацией трахеи при ограниченном шейном стенозе и отсутствии трахеостомы.

Ключевые слова: эндотрахеальная трубка, ларингеальная маска i-gel, циркулярная резекция трахеи, «апноэ-вентиляция-апноэ», стеноз трахеи

Для цитирования: Кожанова А. В., Хлань Т. Н., Струнин О. В., Печетов А. А., Лукич К. В., Ибрагимов А. С., Старков Ю. Г. Алгоритм обеспечения проходимости дыхательных путей при циркулярной резекции трахеи у взрослых пациентов с рубцовыми стенозами (опыт одного центра) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2024. – Т. 21, № 5. – С. 20–27. <http://doi.org/10.24884/2078-5658-2024-21-5-20-27>.

Airway management algorithm during circular tracheal resection in adult patients with cicatricial stenosis (a single-center study)

ANZHELIKA V. KOZHANOVA*, TATIANA N. KHLAN, OLEG V. STRUNIN, ALEXEY A. PECHETOV, KONSTANTIN V. LUKICH, ABDURAGIM S. IBRAGIMOV, YURI G. STARKOV

National Medical Research Center of Surgery named after A. V. Vishnevsky, Moscow, Russia

The objective was to present the experience of airway management algorithm in patients with different localization of stenosis during circular tracheal resection.

Materials and methods. The retrospective analysis included 84 patients with grade II cicatricial stenosis who underwent circular tracheal resection at the period from 2018 to 2023. The patients were divided into two groups: group 1 with long-segment tracheal stenosis and group 2 with short-segment tracheal stenosis (39 and 45 patients, respectively). The age of patients in group 1 was 43 years [28–55] versus 48 [35–61] years in group 2 ($p = 0,19$). The patients in the groups were comparable in terms of the main parameters: gender, the ratio of women to men, BMI, class of cardiologic risk, degree of risk of respiratory complications and pneumonia, degree of disability. Airway management control during surgery was provided by tracheal intubation with the installation of an endotracheal tube (ETT) proximal to tracheal stenosis or with a supraglottic airway device (laryngeal mask) i-gel (LM) before the main stage, followed by the application of the «apnea-ventilation-apnea» technique at the main stage. In patients with tracheostomy, airway management was performed by inserting endotracheal tube (ETT) into the tracheostomy opening using the «apnea-ventilation-apnea» technique until the completion of the main stage, followed by tracheal intubation through the mouth using a bronchoscope. All patients included in this study underwent tracheoplasty; patients with preserved tracheostomy were not included in the study. The choice of the method of airway management was determined after a joint discussion of the patient with the operating surgeon, endoscopists, as well as after evaluating the predictors of difficult airways and the presence of a tracheostomy in the patient.

Results. The incidence of patients with tracheostomy in group 1 – 23 (59%) was higher than in group 2 – 9 (16%) (OR 5.75, 95% CI 2.18–15.17; $p < 0,0001$), which influenced the choice of tactics for airway management, since LM tracheostomy was not used in this group of patients. The choice of tactics for airway management algorithm also depended on the extent of stenosis, so LM was used more often in group 2 – 28 (62.2%) than in

group 1 – 12 (30.8%) ($p = 0.004$). We associate such differences with the presence of a large number of patients with tracheostomy in group 1. For airway management during surgery, LM was used in 90% of cases with cervical localization of stenosis. In group 1, the time of anesthesia and mechanical ventilation increases compared to group 2: 245 [210–275] versus 215 [180–240] min ($p = 0.022$) and 265 [220–400] versus 210 [180–320] min ($p = 0.015$), respectively. The frequency of waking up in the operating room and regaining the ability to breathe independently was higher in patients in group 2: 35 (77.8%) than in group 1 22 (56.4%) (OR 2.7, 95% CI 1.05–6.97; $p = 0.036$). No difference in length of hospital stay was observed in the extent of stenosis and the chosen airway management algorithm.

Conclusion. The choice of airway management algorithm during circular tracheal resection in patients with grade II cicatricial stenosis is depended on the localization and extent of tracheal stenosis. The choice of laryngeal mask i-gel as the airway management algorithm is safe and alternative algorithm with tracheal intubation with short-segment cervical stenosis and absence of tracheostomy.

Keywords: endotracheal tube, laryngeal mask i-gel, circular tracheal resection, “ventilation-apnoea-ventilation”, tracheal stenosis.

For citation: Kozhanova A. V., Khlan T. N., Strunin O. V., Pechetov A. A., Lukich K. V., Ibragimov A. S., Starkov Yu. G. Airway management algorithm during circular tracheal resection in adult patients with cicatricial stenosis (a single-center study). *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2024, Vol. 21, № 5, P. 20–27. (In Russ.). <http://doi.org/10.24884/2078-5658-2024-21-5-20-27>.

* Для корреспонденции:
Анжелика Владимировна Кожанова
E-mail: k.a.b87@mail.ru

* Correspondence:
Anzhelika V. Kozhanova
E-mail: k.a.b87@mail.ru

Введение

Циркулярная резекция трахеи требует подготовленной и высококвалифицированной команды, состоящей из анестезиолога, хирурга и эндоскописта. Работа в подготовленной команде позволяет добиться низкого уровня летальности, не превышающего, по данным исследований различных авторов, 1–2%. Предоперационное обследование и коррекция сопутствующей патологии является важным моментом подготовки таких пациентов. Детальное обследование дыхательных путей и легочной системы имеет жизненно важное значение для достижения благоприятного исхода лечения [7]. Факторами риска, связанными с более высокой частотой осложнений и летального исхода, являются повторная операция, протяженность резекции более 4 см, возраст моложе 17 лет, сахарный диабет, предоперационная трахеостомия и ларинготрахеальная резекция [7, 11].

Традиционная методика обеспечения проходимости дыхательных путей представляет собой интубацию трахеи (ИТ) после индукции общей анестезии и применение тактики «апноэ-вентиляция-апноэ» или струйной вентиляции легких после обеспечения хирургического доступа. При сравнении методики «апноэ-вентиляция-апноэ» и струйной вентиляции в хирургии трахеи не обнаружено отличий между ними по эффективности применения, что подтверждает безопасность использования любой из методик [2, 4, 7, 10]. В последнее время использование ларингеальной маски (ЛМ) признается безопасным и возможным методом обеспечения проходимости дыхательных путей при циркулярной резекции трахеи, особенно при шейных стенозах трахеи. Тотальная внутривенная анестезия (ТВА) является методом выбора, особенно на основном этапе хирургии трахеи. Ингаляционные анестетики используют до основного этапа и после восстановления просвета трахеи и ее герметичности [7, 11].

Интраоперационное применение дексаметазона приводит к уменьшению отека тканей. Необходимо помнить, что обычная преоксигенация в 3 мин у данной группы пациентов является недостаточной.

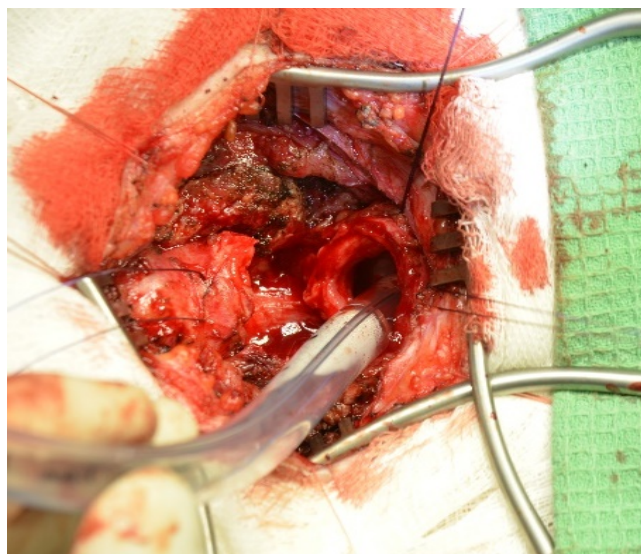
Им требуется больше времени для создания запасов кислорода, что необходимо учитывать и перед началом индукции проводить более длительную преоксигенацию [7].

Классификация стенозов позволяет хирургу и анестезиологу определить тактику ведения пациента и вести диалог в пределах одной парадигмы. На сегодняшний день существует множество классификаций стенозов трахеи. Мы используем классификацию А. Я. Самохина (1992 г.): по локализации – подскладочный отдел (с поражением складок, без поражения складок), шейный отдел трахеи, грудной отдел трахеи, комбинированные поражения; по распространенности – ограниченный (до 2 см), протяженный (более 2 см); по степени сужения: I степень – 0,9–0,7 см, II степень – 0,7–0,5 см, III степень – менее 0,5 см [3, 6].

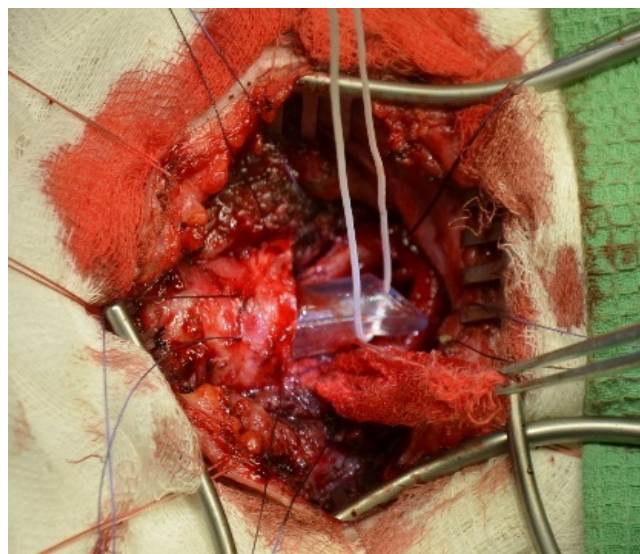
Главной задачей анестезиолога при циркулярной резекции трахеи является обеспечение адекватной вентиляции легких и газообмена. И первоначально для этого необходимо обеспечить проходимость дыхательных путей и контроль над ними.

Материалы и методы

В ретроспективное исследование включено 84 пациента, госпитализированных в отделение торакальной хирургии за период 2018–2023 гг. с посттрахеостомическим или постинтубационным стенозом трахеи II степени сужения, которым была выполнена циркулярная резекция трахеи. Пациенты были разделены на две группы: 1-я группа с протяженным (39 пациентов) и 2-я группа (45 пациентов) с ограниченным стенозом трахеи, так как протяженность стеноза влияла на выбор тактики обеспечения проходимости дыхательных путей с целью адекватной вентиляции легких и газообмена. Контроль над проходимостью дыхательных путей во время операции обеспечивали интубацией трахеи с установкой трубки проксимальнее стеноза или установкой надгортанного воздуховода (ларингеальной маски) i-gel (ЛМ) до основного этапа с применением методики «апноэ-вентиляция-апноэ» на основном этапе. Пациентам с наличием трахеостомы проходимость



а



б

Рис. 1. Методики установки эндотрахеальной трубки (ЭТТ) при проведении объемной вентиляции «апноэ-вентиляция-апноэ»: а – ЭТТ, введенная хирургами каудально с применением стерильного контура; б – продвижение ЭТТ хирургами в каудальную часть трахеи после оротрахеальной интубации. Стрелками указана дистальная часть трахеи, куда вводится интубационная трубка

Fig. 1. Methods of endotracheal intubation/ (ETT) during volume controlled ventilation by using «ventilation-apnoea-ventilation»: а – distal trachea intubation with ETT and sterile circuit by surgeons; б – moving of ETT by surgeons into distal part of trachea after orotracheal intubation. White arrows show distal part of trachea where ETT was entered

дыхательных путей обеспечивали введением эндотрахеальной трубки (ЭТТ) в трахеостомическое отверстие с применением методики «апноэ-вентиляция-апноэ» до завершения основного этапа с последующей ИТ через рот с помощью бронхоскопа и последующей трахеопластики. Пациентов с сохранной трахеостомой в исследование не включали. Выбор метода обеспечения проходимости дыхательных путей определяли после совместного обсуждения пациента с оперирующим хирургом, эндоскопистом, а также после оценки предикторов трудных дыхательных путей и наличия трахеостомы.

Все пациенты дали добровольное информированное согласие для использования неперсонифицированных данных об их диагностике и лечении в научно-исследовательской работе.

Статистический анализ проводили с использованием программы IBM SPSS® Statistics версия 26.0. Данные на нормальность распределения оценивали методом Шапиро–Уилка и описывали в виде медианы и диапазонов: интерквартильного размаха и минимум-максимум. Различия между количественными переменными оценивали с помощью непараметрического критерия Манна–Уитни. Анализ номинальных переменных проводили с помощью критерия χ^2 Пирсона или Фишера.

Перед анестезией обязательно подготавливали интубационные трубки различного диаметра. Всем пациентам до индукции вводили дексаметазон в дозировке 8 мг с целью профилактики послеоперационной тошноты и рвоты и снижения риска отека тканей. Анестезиологическое обеспечение у данной группы пациентов в центре стандартизовано. Индукция: фентанил 4 мкг/кг, пропофол 1–2 мг/кг дробно по BIS-мониторингу, рокурония бромид

0,6 мг/кг. Методом выбора анестезии у данной группы пациентов была тотальная внутривенная анестезия (ТВА) фентанил+пропофол по TCI (target controlled infusion), без перехода на ингаляционные анестетики после восстановления просвета трахеи и ее герметичности. С целью контроля степени миорелаксации использовали нервно-мышечный мониторинг (TOF) с введением по необходимости рокурония бромида 0,15 мг/кг. У пациентов с высокими баллами по шкале Рэнкин и затрудненным контактом или при не достижении первоначальных значений по данным TOF-мониторинга вводили сугаммадекс в дозировке 2–4 мг/кг с целью полной реверсии блока. Введение релаксантов прекращали после восстановления целостности трахеи. Для контроля глубины анестезии использовали BIS-мониторинг. Данная тактика позволяла обеспечить пробуждение пациентов сразу по окончании оперативного вмешательства и перевести на самостоятельное дыхание через естественные дыхательные пути.

При поступлении пациента в операционную сразу начинали инсуффляцию кислорода через трахеостому или носовую канюлю с потоком кислорода 8–10 л/мин. Методом обеспечения проходимости дыхательных путей во время основного этапа была техника объемной вентиляции с «апноэ-вентиляция-апноэ» с помощью ЭТТ, введенной хирургами каудально с применением стерильного контура или с помощью продвижения ЭТТ хирургами в каудальную часть трахеи после оротрахеальной интубации (рис. 1).

По окончании хирургического восстановления целостности трахеи и проведения теста на утечку выполняли оценку выраженности отека тканей с

Таблица 1. Распределение пациентов в группах с ограниченным и протяженным стенозом трахеи
Table 1. Distribution of patients in groups with short-segment tracheal stenosis and long-segment tracheal stenosis

Критерий	1-я группа (n = 39)	2-я группа (n = 45)	p
Возраст, годы (Me [IQR]; Min–Max)	43 [28–55]; 18–63	48 [35–61]; 18–73	0,19
ИМТ, кг/м² (Me [IQR]; Min–Max)	25 [23–29]; 18–42	27 [24–33]; 16–45	0,183
Мужчины, n (%)	27 (69,2%)	38 (62,2%)	0,5
Женщины, n (%)	12 (30,8%)	17 (37,8%)	
Неврологический статус (шкала Рэнкин, баллы) [5], n (%)			
0	28 (71,8%)	35 (77,8%)	0,945
1	5 (12,8%)	5 (11,1%)	
3	1 (2,6%)	1 (2,2%)	
4	1 (2,6%)	1 (2,2%)	
5	4 (10,3%)	3 (6,7%)	
Кардиальные риски², класс, n (%)			
2	24 (61,5%)	27 (60%)	0,895
3	12 (30,8%)	13 (28,9%)	
4	3 (7,7%)	5 (11,1%)	
Риск развития пневмоний², класс, n (%)			
2	23 (59%)	23 (51,1%)	0,752
3	15 (38,5%)	21 (46,7%)	
4	1 (2,6%)	1 (2,2%)	
Риск развития респираторных осложнений [9], n (%)			
2	20 (51,3%)	24 (53,3%)	0,851
3	19 (48,7%)	21 (46,7%)	

Примечание: ИМТ – индекс массы тела, Me – медиана, IQR – интерквартильный размах, Min–Max – минимум–максимум.

Таблица 2. Наличие трахеостомы в зависимости от протяженности стеноза
Table 2. The presence of a tracheostomy depends on the extent of the stenosis

Протяженность стеноза	Наличие трахеостомы		p	ОШ; 95% ДИ
	нет	да		
1-я группа	16 (41%)	23 (59%)	< 0,0001*	5,75; 2,18–15,17
2-я группа	36 (80%)	9 (20%)		

Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$), ОШ – отношение шансов, ДИ – доверительный интервал.

помощью бронхоскопа и принимали решение о переводе пациента на самостоятельное дыхание через естественные дыхательные пути с экстубацией трахеи или удалением ЛМ. Поводом для продленной искусственной вентиляции легких (ИВЛ) служил отек тканей после реконструкции или технические сложности во время оперативного вмешательства, а также сомнения анестезиолога о целесообразности перевода пациента на самостоятельное дыхание в операционной.

Результаты

Характеристики пациентов, включая пол, соотношение женщин и мужчин, возраст, ИМТ, класс кардиологического риска, риск развития дыхательных осложнений и пневмонии, степени инвалидизации представлены в табл. 1.

Наличие трахеостомы сопряжено с увеличением риска наличия протяженного стеноза в 5,75 (95% ДИ 2,18–15,17, $p < 0,0001$) раза, данные представлены в табл. 2.

Использование различных методов обеспечения проходимости дыхательных путей в зависимости от локализации стеноза представлено в табл. 3.

Частота использования различных методов обеспечения проходимости дыхательных путей в зависимости от протяженности стеноза представлена в табл. 4.

У пациентов в 1-й группе время анестезии и продолжительность ИВЛ была статистически больше, чем во 2-й (данные представлены в табл. 5).

Частота перевода на самостоятельное дыхание через естественные дыхательные пути в группах с различной протяженностью стеноза представлена в табл. 6.

Обсуждение

Наличие рубцового стеноза трахеи делает данную категорию пациентов сложной для анестезиолога со стороны возможности обеспечения проходимости дыхательных путей с адекватной вентиляцией и газообменом. Необходимо учитывать, что наличие стеноза и изменений трахеи могут привести к тому,

Таблица 3. Метод обеспечения проходимости дыхательных путей в зависимости от локализации стеноза**Table 3. Airway management depending on stenosis' s localization**

Локализация стеноза, n (%)	ЭТТ (n = 12)	Трахеостома (n = 32)	ЛМ i-gel (n = 40)	p
Шейный отдел	2 (16,7%)	24 (75%)	39 (90%)	< 0,001*
Грудной отдел	10 (83,3%)	0	0	
Шейно-грудной отдел	0	1 (3,1%)	4 (10%)	
Трахеогортанный отдел	0	7 (21,9%)	0	

Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

Таблица 4. Метод обеспечения проходимости дыхательных путей в зависимости от протяженности стеноза**Table 4. Airway management depending on the extent of a stenosis**

Метод	1-я группа (n = 39)	2-я группа (n = 45)	p
ЭТТ	4 (10,3%)	8 (17,8%)	0,001* $P_2 = 0,029^*$ $P_3 = 0,004^*$
Трахеостома	23 (59%)	9 (20%)	
ЛМ i-gel	12 (30,8%)	28 (62,2%)	

Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

Таблица 5. Основные показатели в зависимости от протяженности стеноза**Table 5. Intraoperative and postoperative data depending on extent of a stenosis**

Критерий, мин	Me [IQR]; Min–Max		p
	1-я группа (n = 39)	2-я группа (n = 45)	
Время анестезии	245 [210–275]; 150–340	215 [180–240]; 100–380	0,022*
Максимальное время апноэ	6 [5–7]; 3–8	6 [5–7]; 5–9	0,66
Время ИВЛ	265 [220–400]; 150–8740	210 [180–320]; 135–1440	0,015*
Койко-день, дни	11 [9–14]; 7–24	11 [9–13]; 7–22	0,953

Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$), Me – медиана, IQR– интерквартильный размах, Min–Max – минимум–максимум.

Таблица 6. Частота перевода на самостоятельное дыхание через естественные дыхательные пути в операционной в зависимости от протяженности стеноза**Table 6. Frequency of regaining the ability to breathe through the natural respiratory tract in the operating room depending on the extent of stenosis**

Протяженность стеноза трахеи	Перевод на самостоятельное дыхание, n (%)		p	ОШ; 95%-ный ДИ
	нет	да		
1-я группа	17 (43,6%)	22 (56,4%)	0,036*	2,7; 1,05–6,97
2-я группа	10 (22,2%)	35 (77,8%)		

Примечание: * – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$), ОШ – отношение шансов, ДИ – доверительный интервал.

что будет необходима замена интубационной трубки стандартного диаметра на трубку меньшего диаметра. Поэтому крайне важно быть готовыми к такой ситуации. Бронхоскопия значительно снижает риски дополнительной травматизации трахеи и позволяет установить трубку под визуальным контролем. Ряд авторов предлагает рассматривать пациентов со стенозом трахеи как пациентов с трудными дыхательными путями, что является правомерным, учитывая сложности по обеспечению адекватной вентиляции и оксигенации [4].

Для уменьшения давления на анастомоз интубационной трубки оптимальна ранняя экстубация трахеи и перевод на самостоятельное дыхание через естественные пути. В нашем центре 91,7% пациентов, прооперированных по поводу стеноза трахеи, были переведены на самостоятельное дыхание через естественные дыхательные пути в операционной и в продленной ИВЛ не нуждались. Следует отметить,

что экстренного перевода на ИВЛ в раннем послеоперационном периоде не происходило.

Так как наличие трахеостомы и протяженная зона резекции трахеи являются независимыми неблагоприятными факторами риска развития осложнений и летального исхода, мы оценили взаимосвязь этих факторов [7, 11]. Частота встречаемости пациентов с трахеостомой в 1-й группе – 23 (59%) была выше, чем во 2-й – 9 (20%), шансы наличия протяженного стеноза при трахеостоме увеличиваются в 5,75 раз (ОШ 5,75, 95% ДИ 2,18–15,17, $p < 0,0001$). Это необходимо учитывать при выборе тактики обеспечения проходимости дыхательных путей: у данной группы пациентов ЛМ мы не использовали.

В результате анализа мы выявили, что наличие протяженного стеноза ограничивает выбор ЛМ как метода обеспечения проходимости дыхательных путей. Так, ЛМ использовали чаще во 2-й группе – 28 (62,2%), чем в 1-й – 12 (30,8%) ($p = 0,004$). Ограничение при-

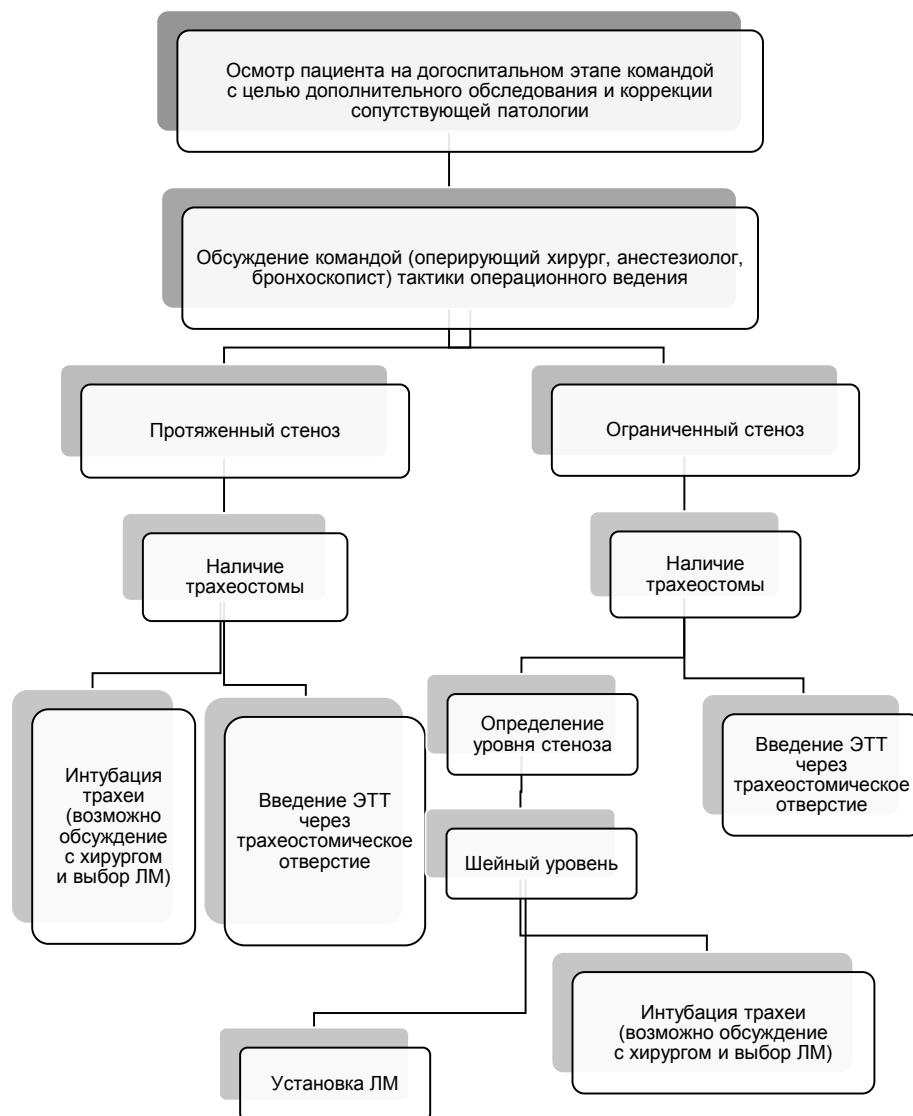


Рис. 2. Выбор метода обеспечения проходимости дыхательных путей при циркулярной резекции трахеи при рубцовых стенозах II степени

Fig. 2. Airway management algorithm for circular resection of grade II cicatricial stenosis of the trachea

менения ЛМ в 1-й группе мы связываем с наличием большого количества пациентов, уже имеющих трахеостому – 23 (59%) против 9 (20%) во 2-й группе ($p = 0,029$). Шейная локализация стеноза позволяла использовать ЛМ в 90% случаев ($p < 0,001$). При использовании ЛМ нам не пришлось производить конверсию и переходить на интубацию трахеи.

В 1-й группе увеличивалась продолжительность анестезии и ИВЛ по сравнению со 2-й группой: 245 [210–275] против 215 [180–240] мин ($p = 0,022$) и 265 [220–400] против 210 [180–320] мин ($p = 0,015$) соответственно, что связано со сложностью хирургической реконструкции при протяженном стенозе. Частота перевода пациента на самостоятельное дыхание через естественные дыхательные пути в операционной по окончании операции была выше у пациентов во 2-й группе – 35 (77,8%), и 22 (56,4%) – в 1-й группе ($p = 0,036$). Наличие ограниченного стеноза является независимым благоприятным фактором для более раннего перевода пациента

на самостоятельное дыхание через естественные дыхательные пути (ОШ 2,7, 95% ДИ 1,05–6,97; $p = 0,036$).

Время пребывания в стационаре у пациентов не зависело от протяженности стеноза и выбранной тактики обеспечения проходимости дыхательных путей. Нами не было зафиксировано летальных исходов, и все пациенты выписаны из стационара.

На основании полученных данных мы можем говорить о безопасности применения ЛМ при шейных ограниченных рубцовых стенозах II степени. В отношении стенозов другой локализации и протяженности стоит подходить индивидуально и совместно с оперирующим хирургом, обсуждая возможные методы обеспечения проходимости дыхательных путей с целью обеспечения адекватной вентиляции и оксигенации. Наши выводы о безопасности и возможности применения ЛМ не противоречат данным других исследований. Так, при анализе данных 184 пациентов была показана безопасность

применения ЛМ у пациентов со стенозом шейного отдела трахеи [8]. Кроме того, полученные результаты анализа данных 108 пациентов, у которых применяли ЛМ, показали эффективность вентиляции легких и обеспечение адекватного газообмена в 99,1% случаев, несмотря на тяжелую степень стеноза трахеи [12]. В российской литературе также имеются данные, подтверждающие безопасность применения маски i-gel при циркулярной резекции трахеи [1, 4].

Необходимо отметить и преимущества при выборе ЛМ как метода обеспечения проходимости дыхательных путей перед ИТ. Во-первых, при наличии предикторов трудных дыхательных путей или стенозе в подскладочном отделе применение ЛМ является более безопасной методикой, чем ИТ. Во-вторых, при выраженном стенозе или изменении хода трахеи риск ее травматизации повышается и может даже привести к потере контроля над обеспечением вентиляции и оксигенации при использовании ИТ. Несмотря на преимущества использования ЛМ, необходимо учитывать, что ее применение не позволит при необходимости обойти стеноз [8, 13].

На основании проведенного анализа нами разработан протокол выбора оптимального метода

анестезиологического обеспечения проходимости дыхательных путей, адекватной вентиляции и оксигенации легких, который представлен на рис. 2.

Выводы

1. На выбор метода обеспечения проходимости дыхательных путей при выполнении циркулярной резекции трахеи влияет локализация и протяженность стеноза трахеи у пациентов с рубцовыми стенозами II степени.

2. Выбор ларингеальной маски i-gel как способа обеспечения проходимости дыхательных путей является безопасным и альтернативным методом с интубацией трахеи при ограниченном шейном стенозе и отсутствии трахеостомы у пациентов со II степенью стеноза.

3. Разработанный в Центре протокол выбора метода обеспечения проходимости дыхательных путей у пациентов с рубцовыми стенозами II степени позволяет обеспечить надежную проходимость дыхательных путей на всех этапах операции, экстубацию или удаление ларингеальной маски без необходимости реинтубации.

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. Акопов А. Л., Ковалев М. Г. Циркулярная резекция шейного отдела трахеи без интубации // Казанский медицинский журнал. – 2021. – Т. 102, № 3. – С. 381–388. DOI: 10.17816/KMJ2021-381.
2. Алексеев А. В., Выжигина М. А., Паршин В. Д. и др. Обзор современных методов респираторной поддержки в хирургии трахеи // Анестезиология и реаниматология. – 2016. – Т. 61, № 5. – С. 391–395. DOI: 10.18821/0201-7563-2016-61-5-391-395.
3. Есаков Ю. С., Печетов А. А., Хлань Т. Н. и др. Циркулярная резекция при рубцовом стенозе трахеи: анализ непосредственных и отдаленных результатов // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2019. – № 2. – С. 19–25. DOI: 10.17116/hirurgia201902119.
4. Ковалев М. Г., Акопов А. Л., Полушин Ю. С. и др. Анестезиологическое обеспечение циркулярной резекции трахеи без ее интубации // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2020. – Т. 17, № 1. – С. 37–45. DOI: 10.21292/2078-5658-2020-17-1-37-45.
5. Мельникова Е. В., Шмонин А. А., Мальцева М. Н., Иванова Г. Е. Модифицированная шкала Рэнкина – универсальный инструмент оценки независимости и инвалидизации пациентов в медицинской реабилитации // Consilium Medicum. – 2017. – Т. 19, № 2. – С. 11.
6. Паршин В. Д. О классификации рубцового стеноза трахеи // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2020. – № 10. – С. 5–10. DOI: 10.17116/hirurgia20201015.
7. Marwaha A., Kumar A., Sharma S. et al. Anaesthesia for tracheal resection and anastomosis // J Anaesthesiol Clin Pharmacol. – 2022. – Vol. 38, № 1. – P. 48–57. DOI: 10.4103/joacp.JOACP_611_20.
8. Menna C., Fiorelli S., Massullo D. et al. Laryngeal mask versus endotracheal tube for airway management in tracheal surgery: a case-control matching analysis and review of the current literature // Interact Cardiovasc Thorac Surg. – 2021. – Vol. 33, № 3. – P. 426–433. DOI: 10.1093/icvts/ivab092.
9. Perioperative risk prediction scores: WFSA – Resources. URL: wfsahq.org (accessed: 20.08.24).
10. Sax L., Sharma S., Benedict J. et al. Comparison of hemodynamics in jet ventilation vs. intermittent apnea for airway stenosis surgery // Laryngoscope. – 2024. – Vol. 134, № 3. – P. 1343–1348. DOI: 10.1002/lary.31045.

REFERENCES

1. Akopov A. L., Kovalev M. G. Cervical tracheal resection without intubation. *Kazan Medical Journal*, 2021, vol. 102, no. 3, pp. 381–388. (In Russ.) DOI: 10.17816/KMJ2021-381.
2. Alekseev A. V., Vyzhigina M. A., Parshin V. D. et al. Review of the current methods of respiratory support for tracheal surgery. *Russian journal of Anaesthesiology and Reanimatology*, 2016, vol. 61, no. 5, pp. 391–395. (In Russ.) DOI: 10.18821/0201-7563-2016-61-5-391-395.
3. Esakov Yu. S., Pechetov A. A., Khlan T. N. et al. Circular tracheal resection for acquired tracheal stenosis – evaluation of early and long-term outcomes. *Pirogov Russian Journal of Surgery*, 2018, vol. 2, pp. 19–25. (In Russ.) DOI: 10.17116/hirurgia201902119.
4. Kovalev M. G., Akopov A. L., Polushin Yu. S. et al. Anesthesia for resection of the trachea without its intubation. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2020, vol. 17, no. 1, pp. 37–45. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2020-16-1-37-45.
5. Melnikova E. V., Shmonin A. A., Maltseva M. N., Ivanova G. E. The modified Rankin scale is a universal tool for assessing the independence and disability of patients in medical rehabilitation. *Consilium Medicum*, 2017, vol. 19, no. 2, pp. 11.
6. Parshin V. D. Classification of cicatricial tracheal stenosis. *Pirogov Russian Journal of Surgery*, 2020, vol. 10, pp. 5–10. (In Russ.) DOI: 10.17116/hirurgia20201015.
7. Marwaha A., Kumar A., Sharma S. et al. Anaesthesia for tracheal resection and anastomosis. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2022, vol. 38, no. 1, pp. 48–57. DOI: 10.4103/joacp.JOACP_611_20.
8. Menna C., Fiorelli S., Massullo D. et al. Laryngeal mask versus endotracheal tube for airway management in tracheal surgery: a case-control matching analysis and review of the current literature. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2021, vol. 33, no. 3, pp. 426–433. DOI: 10.1093/icvts/ivab092.
9. Perioperative risk prediction scores: WFSA – Resources. URL: wfsahq.org (accessed: 20.08.24).
10. Sax L., Sharma S., Benedict J. et al. Comparison of hemodynamics in jet ventilation vs. intermittent apnea for airway stenosis surgery. *Laryngoscope*, 2024, vol. 134, no. 3, pp. 1343–1348. DOI: 10.1002/lary.31045.

11. Schieren M., Wappler F., Defosse J. Anesthesia for tracheal and carinal resection and reconstruction // *Curr Opin Anaesthesiol.* – 2022. – Vol. 35, № 1. – P. 75–81. DOI: 10.1097/ACO.0000000000001082.
12. Schweiger T., de Faria Soares Rodrigues I., Roesner I. et al. Laryngeal mask as the primary airway device during laryngotracheal surgery: data from 108 patients // *Ann Thorac Surg.* – 2020. – Vol. 110, № 1. – P. 251–257. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2019.11.064.
13. Zardo P., Kreft T., Hachenberg T. Airway management via laryngeal mask in laryngotracheal resection // *Thorac Cardiovasc Surg Rep.* – 2016. – Vol. 5, № 1. – P. 1–3. DOI: 10.1055/s-0035-1556061.
11. Schieren M., Wappler F., Defosse J. Anesthesia for tracheal and carinal resection and reconstruction. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2022, vol. 35, no. 1, pp. 75–81. DOI: 10.1097/ACO.0000000000001082.
12. Schweiger T., de Faria Soares Rodrigues I., Roesner I. et al. Laryngeal mask as the primary airway device during laryngotracheal surgery: data from 108 patients. *Ann Thorac Surg*, 2020, vol. 110, no. 1, pp. 251–257. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2019.11.064.
13. Zardo P., Kreft T., Hachenberg T. Airway management via laryngeal mask in laryngotracheal resection. *Thorac Cardiovasc Surg Rep*, 2016, vol. 5, no. 1, pp. 1–3. DOI: 10.1055/s-0035-1556061.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

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

Кожанова Анжелика Владимировна

канд. мед. наук, старший научный сотрудник отдела анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии.
E-mail: k.a.b87@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0607-6570

Хлань Татьяна Николаевна

врач – анестезиолог-реаниматолог группы анестезиологии отдела анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии.
ORCID: 0000-0001-8942-0770

Струнин Олег Всеволодович

д-р мед. наук, зав. отделом анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии.
ORCID: 0000-0003-2537-954X

Печетов Алексей Александрович

канд. мед. наук, зав. отделением торакальной хирургии.
ORCID: 0000-0002-1823-4396

Лукич Константин Владимирович

врач-хирург хирургического эндоскопического.
ORCID: 0000-0002-8241-3161

Ибрагимов Абдурагим Серажутдинович

врач-эндоскопист хирургического эндоскопического отделения.
ORCID: 0000-0003-4274-9362

Старков Юрий Геннадьевич

д-р мед. наук, профессор, зав. хирургическим эндоскопическим отделением.
ORCID: 0000-0003-4722-3466

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

National Medical Research Center of Surgery named after A. V. Vishnevsky, 27, Bolshaya Serpukhovskaya str., Moscow, 117997, Russia.

Kozhanova Anzhelika V.

Dr. of Sci. (Med.), Senior Research Fellow of the Anesthesiology and Intensive Care Department.
E-mail: k.a.b87@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0607-6570

Khlan Tatiana N.

Anesthesiologist and Critical Care Specialist of the Anesthesiology Group of the Anesthesiology and Intensive Care Department.
ORCID: 0000-0001-8942-0770

Strunin Oleg V.

Dr. of Sci. (Med.), Head of the Anesthesiology and Intensive Care Department.
ORCID: 0000-0003-2537-954X

Pechetov Alexey A.

Cand. of Sci. (Med.), Head of Thoracic Surgery Department.
ORCID: 0000-0002-1823-4396

Lukich Konstantin V.

Surgeon, Department of Endoscopy and Endoscopic Surgery.
ORCID: 0000-0002-8241-3161

Ibragimov Abduragim S.

Endoscopist, Department of Endoscopy and Endoscopic Surgery.
ORCID: 0000-0003-4274-9362

Starkov Yuri G.

Dr. of Sci. (Med.), Head of the Department of Endoscopy and Endoscopic Surgery.
ORCID: 0000-0003-4722-3466