

# Методы щадящего хирургического лечения хронического отечно-полипозного ларингита (болезни Рейнке – Гайека)

**Б.З. Абдуллаев**<sup>1✉</sup>, boxich1985@mail.ru, **И.И. Нажмуудинов**<sup>1</sup>, **Х.Ш. Давудов**<sup>1</sup>, **Т.И. Гаращенко**<sup>1</sup>, **И.Г. Гусейнов**<sup>1</sup>, **М.Ю. Хоранова**<sup>1</sup>, **И.В. Кошель**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2

<sup>2</sup> Ставропольский государственный медицинский университет; 355017, Россия, Ставрополь, ул. Мира, д. 310

## Резюме

**Введение.** Патология гортани занимает лидирующее место в общей структуре заболеваний верхних дыхательных путей, хронический отечно-полипозный ларингит (отек Рейнке – Гайека) составляет 5,5% от всех доброкачественных заболеваний голосовых складок. Основным методом терапии болезни Рейнке – Гайека является хирургическое лечение, заключающееся в удалении избытков слизистой оболочки либо в стриппинге – срывании полоски слизистой щипцами с голосовой складки. Одним из главных принципов хирургии гортани являются максимальное сохранение структур голосовой складки, получение гибкой вибрации мышечно-мембранозной части и слизистой оболочки голосовой складки.

**Цель.** Повысить эффективность лечения хронического отечно-полипозного ларингита с использованием CO<sub>2</sub>-лазера.

**Задачи.** Разработать дифференцированный подход к хирургическому лечению хронического отечно-полипозного ларингита с использованием углекислого лазера.

**Материалы и методы.** Нами было пролечено 46 пациентов с болезнью Рейнке – Гайека: 35 женщин и 11 мужчин. Возраст больных варьировался от 40 до 67 лет. Предоперационное обследование включало эндоскопический осмотр, ларингостробоскопию. Определяли тип по классификации Н. Уокекава для выбора дальнейшей хирургической тактики. При II типе проводились разрез слизистой оболочки, аспирация студенистого вещества из пространства Рейнке и укладка слизистой оболочки. При III типе производилось формирование М-образного лоскута для закрытия дефекта.

**Результаты.** Всем пациентам в предоперационном периоде проводились анкетирование опросником Voice Handicap Index (VHI-30), ларингостробоскопия, а также определялось время максимальной фонации. В послеоперационном периоде обследование проводилось дважды: через 1 и 3 мес. Отмечаются значительный прирост показателей, увеличение времени максимальной фонации, уменьшение баллов VHI-30.

**Заключение.** Применение данной методики позволило существенно ускорить восстановление голоса и сократить время нахождения в стационаре при минимальном повреждении структуры слизистой оболочки голосовых складок.

**Ключевые слова:** отек Рейнке, дисфония, CO<sub>2</sub>-лазер, хронический ларингит, Voice Handicap Index (VHI-30), время максимальной фонации

**Для цитирования:** Абдуллаев Б.З., Нажмуудинов И.И., Давудов Х.Ш., Гаращенко Т.И., Гусейнов И.Г., Хоранова М.Ю., Кошель И.В. Методы щадящего хирургического лечения хронического отечно-полипозного ларингита (болезни Рейнке – Гайека). *Медицинский совет*. 2021;(18):184–191. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-18-184-191>.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

# Methods of sparing surgical treatment of chronic edematous-polypous laryngitis, edema Reinke

**Bashir Z. Abdullaev**<sup>1✉</sup>, boxich1985@mail.ru, **Ibragim I. Nazhmudinov**<sup>1</sup>, **Khasan Sh. Davudov**<sup>1</sup>, **Tatiana I. Garashchenko**<sup>1</sup>, **Ismail Kh. Guseynov**<sup>1</sup>, **Marina Yu. Khoranova**<sup>1</sup>, **Ivan V. Koshel**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> National Medical Research Center of Otorhinolaryngology; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia

<sup>2</sup> Stavropol State Medical University; 310, Mir St., Stavropol, 355017, Russia

## Abstract

**Introduction.** Laryngeal pathology occupies a leading place in the general structure of diseases of the upper respiratory tract, chronic edematous-polypous laryngitis, Reinke-Gayek edema accounts for 5.5% of all benign diseases of the vocal folds. The main method of treating Reinke-Gayek's disease is surgical treatment, which consists in removing excess mucosa, or "stripping" - tearing a strip of mucosa with forceps from the vocal fold. One of the main principles of laryngeal surgery is the maximum preservation of the structures of the vocal fold, obtaining a flexible vibration of the muscular-membranous part and the mucous membrane of the vocal fold.

**Purpose.** The purpose of our work is to improve the effectiveness of treatment of chronic edematous-polypous laryngitis using a CO<sub>2</sub> laser.

**Tasks.** To develop a differentiated approach to the surgical treatment of chronic edematous-polypous laryngitis using a carbon dioxide laser.

**Materials and Methods.** We treated 46 patients with Reinke-Gayek disease, including 35 women and 11 men. The age of the patients ranged from 40 to 67 years. Preoperative examination included endoscopic examination, laryngostroboscopy. The type was determined according to the classification of H. Yonekawa, for the choice of further surgical tactics. In type II, an incision of the mucosa, aspiration of gelatinous matter from the Reinke space, and laying of the mucosa were performed. With type III, it is made by forming M-shaped flap to close the defect.

**Results.** All patients in the preoperative period were surveyed with the VOICE HANDICAP INDEX (VHI-30) questionnaire, laryngostroboscopy, and maximum phonation time. In the postoperative period, the examination was performed twice, 1 month after the operation and 3 months after the operation. There is a significant increase in indicators, an increase in the maximum phonation time, a decrease in VHI-30 points.

**Conclusion.** The use of this technique allowed to significantly accelerate the recovery of the voice, reduce the time spent in the hospital, minimally damaging the structure of the mucous membrane of the vocal folds.

**Keywords:** edema Reinke, dysphonia, CO2 laser, chronic laryngitis, Voice Handicap Index (VHI-30), maximum phonation time

**For citation:** Abdullaev B.Z., Nazhmudinov I.I., Davudov Kh.Sh., Garashchenko T.I., Guseynov I.Kh., Khoranova M.Yu., Koshel I.V. Methods of sparing surgical treatment of chronic edematous-polypous laryngitis, edema Reinke. *Meditinskiy sovet = Medical Council*. 2021;(18):184–191. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-18-184-191>.

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

## ВВЕДЕНИЕ

Хронический отечно-полипозный ларингит (болезнь Рейнке – Гайека, хронический отек Рейнке, отек Reinke, полиповидный хордит) обусловлен анатомическими особенностями пространства Рейнке и патогенезом развития данной патологии. Болезнь Рейнке – Гайека характеризуется появлением стойкого, развивающегося постепенно субэпителиального отека как неспецифической реакции голосовых складок на воздействие различных вредных факторов: курения, голосовых нагрузок. Заболевание впервые было описано Reinke в 1897 г. Проявлением патологического процесса является образование подэпителиальных щелевидных пространств, накапливающих богатую протеином жидкость. Пространство Рейнке резко ограничено жесткой фиброзной тканью в передней комиссуре вдоль голосового отростка черпаловидного хряща и книзу от свободного края голосовой складки. Верхняя часть пространства не имеет столь жесткой ограниченности и часто варьируется при отеке, может достигать половины верхней поверхности голосовой складки, распространяться до дна гортанного желудочка и иногда включать нижнюю поверхность вестибулярной складки. Таким образом, распространенность отека Рейнке определяется индивидуально обусловленным развитием одноименного субэпителиального пространства [1–4].

В основе заболевания лежит нарушение местного водного обмена и лимфооттока, которое не позволяет избежать рецидивов заболевания при хирургическом лечении и требует максимально щадящего подхода к анатомическим структурам гортани во избежание таких грозных осложнений, как образование мембраны или рубцовое изменение голосовых складок, что достаточно часто происходит при нарушении целостности эпителия при декорткации голосовых складок в области комиссуры с обеих сторон.

При сравнительном гистологическом исследовании препаратов гортани курильщиков и некурящих приводятся следующие отличительные признаки:

- 1) более толстый эпителий ввиду его усиленной кератинизации и гиперплазии;
- 2) бóльшая степень круглоклеточной инфильтрации;
- 3) несколько больший отек собственного слоя слизистой оболочки;
- 4) выраженная метаплазия вестибулярных складок и подскладочного эпителия слизистой оболочки нижнего отдела гортани.

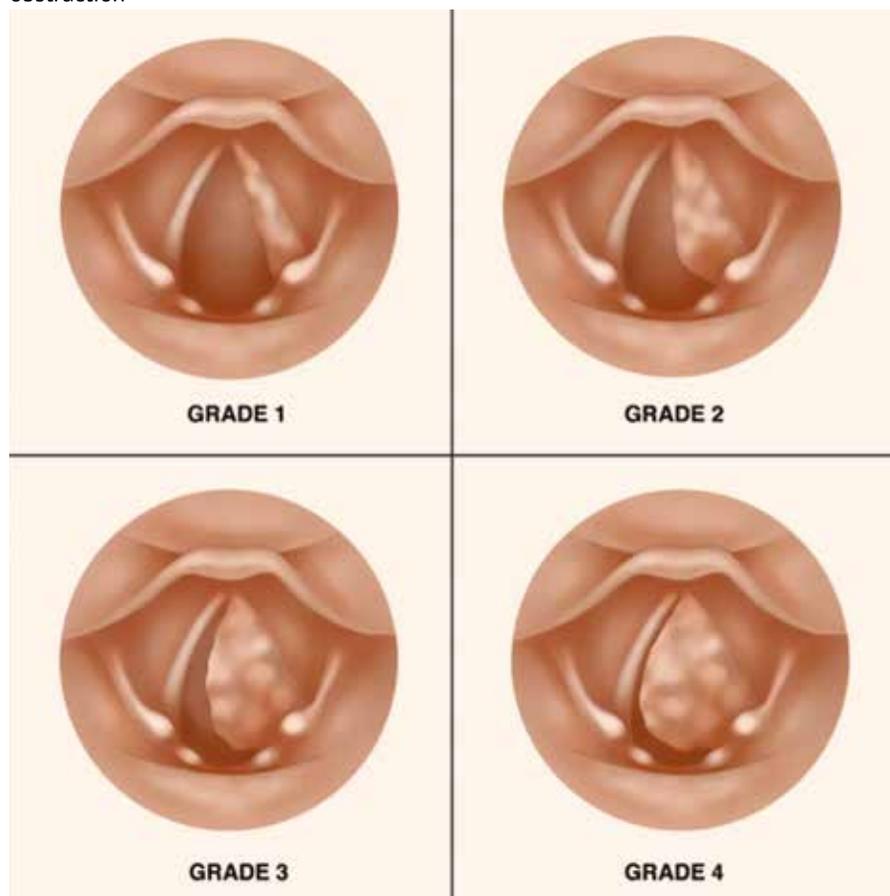
В результате длительного воздействия перечисленных вредных факторов нарушается трофика тканей, изменяется их реактивность, развивается дистрофический процесс [5–8].

В 1988 г. Н. Yonekawa предложил классификацию отека Рейнке в зависимости от ларингоскопических изменений голосовых складок, выделив при этом 3 типа: I характеризуется начальными изменениями голосовых складок и не требует хирургического лечения, а положительный результат удается достигнуть консервативным лечением, занятиями с фонопедами; II и III типы поддаются только хирургическому лечению.

М. Tan et al. предложили классификацию отека Рейнке в зависимости от степени обструкции полиповидными разрастаниями голосовой щели. 1-я степень характеризуется перекрытием до 25% площади голосовой щели, при 2-й степени площадь перекрытия составляет от 25 до 50%, при 3-й – от 50 до 75%, при 4-й – более 75% (рис. 1) [9].

Ведущим симптомом заболевания является осиплость, доходящая до полной афонии. По данным отечественных авторов, болезнь Рейнке – Гайека составляет 5,5% всех доброкачественных заболеваний голосовых складок [10], по данным зарубежных авторов – от 1,8 до 3,5% всех заболеваний гортани [11]. Данное заболевание чаще

- **Рисунок 1.** Классификация отека Рейнке в зависимости от площади перекрытия голосовой щели
- **Figure 1.** Classification of Reinke's edema depending on the degree of glottic obstruction



встречается у длительно курящих лиц, а также лиц голосовой профессии.

Пролиферация соединительной ткани, особенно при продолжительном течении заболевания, делает процесс необратимым. В таком случае возможно только хирургическое лечение. На ранней стадии положительный эффект дают фонопедия и устранение раздражающих факторов [12–14].

Основным методом терапии болезни Рейнке – Гайека является хирургическое лечение, заключающееся в удалении избытков слизистой оболочки либо в стриппинге – срывании полоски слизистой щипцами с голосовой складки. Однако такие физиологические концепции голосовой функции, как теория волн слизистой оболочки, требуют новой хирургической техники. Принципиальным является сохранение волнообразного скольжения, вибрации слизистой оболочки и подслизистого слоя над относительно неподвижной голосовой мышцей.

Актуальность поиска новых способов хирургического лечения хронического отечно-полипозного ларингита или болезни Рейнке – Гайека в современной оториноларингологии обусловлена высокой травматизацией слизистой оболочки голосовых складок при существующих сегодня методах лечения. Несмотря на достижения современной медицины, болезнь Рейнке – Гайека остается

рецидивирующим заболеванием. Если причиной возникновения отека служит вредное воздействие табачного дыма сигарет, то отказ от курения позволяет добиться стойкой ремиссии. Возникновение болезни Рейнке – Гайека может приводить к инвалидизации лиц голосовой профессии [15, 16].

Одним из главных принципов хирургии гортани является максимальное сохранение структур голосовой складки с целью сохранения гибкой вибрации мышечно-мембранозной части и слизистой оболочки голосовой складки. В идеале доброкачественные эпителиальные новообразования должны быть иссечены в плоскости между базальной мембраной и поверхностной собственной пластиной. Речь идет о восстановлении не голоса как такового, а его профессиональных свойств [17–22].

В 2010 г. был предложен метод удаления полиповидно-измененной слизистой оболочки голосовых складок при помощи гортанного электрода холодноплазменного аппарата Coblator II при прямой опорной ларингоскопии под контролем операционного микроскопа с зеленым светофильтром [23].

Предложенная методика приводит лишь к незначительному снижению периода постоперационной реабилитации, но сохраняет все недостатки классических методов лечения болезни Рейнке – Гайека [24–30].

Поиск наименее травматичных методов хирургического лечения болезни Рейнке – Гайека с применением возможностей современной медицины стал побудительным моментом для проведения нашего исследования.

**Цель** – повысить эффективность лечения хронического отечно-полипозного ларингита путем разработки щадящего метода хирургического лечения с использованием CO<sub>2</sub>-лазера.

**Задача** – разработать дифференцированный подход к хирургическому лечению хронического отечно-полипозного ларингита с использованием углекислого лазера.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 2014 по 2018 г. в Национальном медицинском исследовательском центре оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства было пролечено 46 пациентов с болезнью Рейнке – Гайека: 35 женщин и 11 мужчин. Возраст больных варьировался от 40 до 67 лет (*табл. 1*).

● **Таблица 1.** Количество пролеченных пациентов с болезнью Рейнке – Гайека за 2014–2018 гг.

● **Table 1.** Number of treated patients with Reinkae – Gayek disease in the period 2014 to 2018

Пол	2015	2016	2017	2018
Мужчины	2	1	2	6
Женщины	4	10	11	10
Итого	6	11	13	16

Всем пациентам были проведены общеклинические методы обследования, ларингоскопия, ларингостробоскопия, собраны данные о качестве голоса при помощи опросника Voice Handicap Index (VHI-30), о времени максимальной фонации до и после операции. При ларингоскопии оценивались состояние слизистой оболочки, степень гипертрофии слизистой оболочки голосовых складок, степень смыкания при фонации. В послеоперационном периоде назначался курс фonoпедических занятий.

Для оценки ларингостробоскопических показателей мы использовали систему балльной оценки фонаторных колебаний голосовых складок по Г.Ф. Иванченко. В соответствии с ней оценивали пять показателей:

1) наличие колебаний голосовых складок (сохранены на обеих сторонах – 1 балл, сохранены на одной стороне – 2 балла, отсутствуют на обеих сторонах – 3 балла);

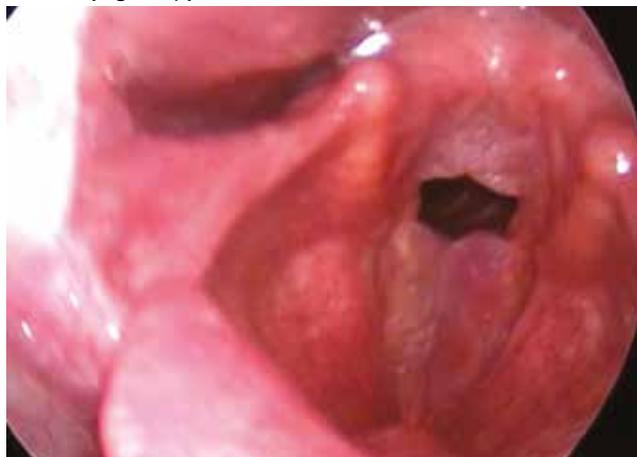
2) изменение частоты (регулярности) колебаний, т. е. синхронности (синхронные, равномерные колебания – 1 балл, одна голосовая складка колеблется с меньшей частотой, чем другая – 2 балла, беспорядочные, нерегулярные колебания – 3 балла);

3) изменение амплитуды колебаний голосовых складок (одинаковая амплитуда голосовых складок – 1 балл, расстройство на одной стороне – 2 балла, расстройство двустороннее – 3 балла);

4) изменение фазы закрытия голосовой щели (полное замыкание голосовой щели – 1 балл, неполное замыкание голосовой щели – 2 балла, отсутствие закрытия голосовой щели постоянно – 3 балла);

● **Рисунок 2.** Болезнь Рейнке – Гайека, опорная микроларингоскопия

● **Figure 2.** Reinkae – Gayek disease, suspension microlaryngoscopy



5) изменение фазы открытия голосовой щели (края голосовых складок умеренно и равномерно вогнуты – 1 балл, вертикальный компонент увеличен или отсутствует – 2 балла, разные уровни голосовых складок – 3 балла).

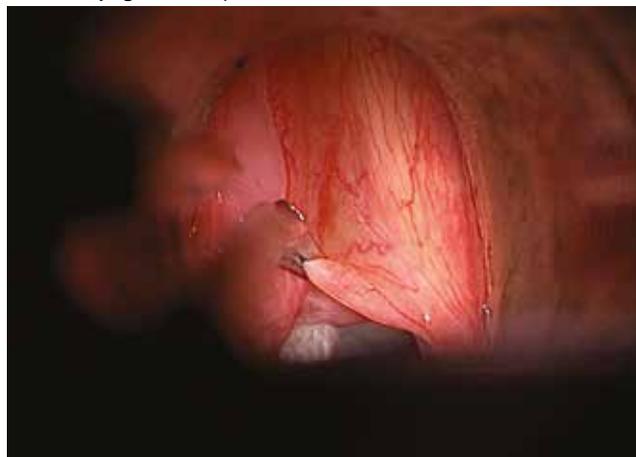
**Методика операции при II типе по классификации Н. Yonekawa**

Операции выполнялись под комбинированным эндотрахеальным наркозом в условиях прямой опорной микроларингоскопии. Для интубации трахеи использовали армированные трубки, диаметр трубки подбирался анестезиологом индивидуально. Выполнялась классическая оротрахеальная интубация. Для проведения прямой ларингоскопии использовался ларингеальный клинок из набора O. Kleinsasser фирмы Karl Storz (Германия). После выведения голосовой щели, визуализации новообразования и фиксации клинка устанавливали микроскоп фирмы Carl Zeiss OPMI VARIO 700 (Германия) с подключенным углекислым лазером UltraPulse фирмы Lumenis (Израиль) при помощи адаптера Acublade, фокусное расстояние 400 мм, далее операция продолжалась под 5-кратным увеличением. Перед началом хирургического вмешательства в подскладочный отдел гортани укладывали стерильную марлевую салфетку, смоченную 0,9%-м раствором натрия хлорида, для предохранения интубационной трубки и окружающих структур гортани от повреждений.

Применение опорной микроларингоскопии позволяет визуализировать голосовые складки в полном объеме (рис. 2). Микрощипцами производится тракция в медиальную сторону слизистой оболочки голосовой складки для определения края собственно голосовой складки (рис. 3). Затем углекислым лазером мощностью 3–5 Вт в суперимпульсном режиме производится разрез слизистой оболочки по верхней поверхности вдоль медиального края голосовой складки на всем ее протяжении. После этого при помощи аспиратора удаляются студенистое вещество из пространства Рейнке. Далее края разреза сопоставляются (рис. 4). Затем такая же манипуляция производится последовательно

● **Рисунок 3.** Натяжение слизистой оболочки голосовой складки гортанными микрощипцами

● **Figure 3.** Placing tension on the vocal fold mucosa using micro laryngeal forceps

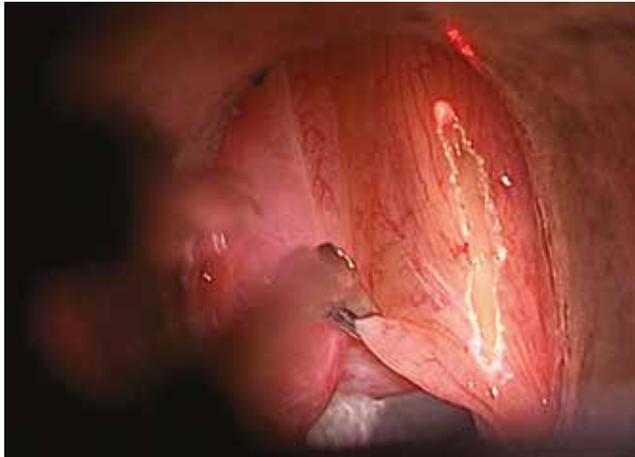


с другой стороны. Операция завершается выполнением гемостаза путем прижата ватника с раствором адреналина, а также аппликацией 10%-го раствора лидокаина для подавления кашлевого рефлекса. Постоперационный период протекает без потери голоса (рис. 5).

#### Методика операции при III типе по классификации Н. Уонекэва

Под общим комбинированным эндотрахеальным наркозом с оротрахеальной интубацией устанавливается подвесной ларингоскоп с опорой по вышеописанной методике. Микрощипчиками к центру оттягивается свободный край слизистой оболочки голосовой складки для определения избытка слизистой и края собственно голосовой складки. Затем CO<sub>2</sub>-лазером UltraPulse фирмы Lumenis (Израиль) с адаптером Acublade мощностью 3–5 Вт в суперимпульсном режиме производится формирование М-образного микрооскута, при моделировании которого удаляются избытки слизистой оболочки, при

- **Рисунок 4.** Продольный разрез слизистой оболочки голосовой складки CO<sub>2</sub>-лазером
- **Figure 4.** Longitudinal CO<sub>2</sub> laser incision in the vocal fold mucosa



- **Рисунок 6.** Формирование М-образного микрооскута
- **Figure 6.** Creation of a “M”-shaped microflap



помощи аспиратора удаляется студенистое вещество. Далее сформированный микрооскут укладывается на голосовую складку для закрытия дефекта (рис. 6). Затем такая же манипуляция производится с другой стороны. Постоперационный период протекает без потери голоса (рис. 7).

Пациенты находились в стационаре 3–5 дней после оперативного вмешательства. Ежедневно проводились ингаляции с раствором антисептика и кортикостероидами. Амбулаторно назначался курс фонопедических занятий.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

Применение способа хирургического лечения болезни Рейнке – Гайека CO<sub>2</sub>-лазером позволило существенно сократить срок пребывания больного в стационаре до 5–7 койко-дней, а также сроки временной нетрудоспособности с 18 (при традиционном хирургическом лечении данной патологии) до 10 дней. Также

- **Рисунок 5.** Ларингоскопическая картина через сутки после операции
- **Figure 5.** Laryngoscopic status a day after surgery



- **Рисунок 7.** Ларингоскопическая картина через двое суток после операции
- **Figure 7.** Laryngoscopic view two days after surgery



● **Таблица 2.** Показатели до и после хирургического лечения  
 ● **Table 2.** Values before and after surgical treatment

Показатель	До операции	1 месяц после операции	3 месяца после операции
VNI-30 (в баллах)	82 ± 3,5	37,6 ± 4,7	7 ± 2,7
Ларингостробо-скопия (в баллах)	15	8	5
Время макси-мальной фона-ции (в секундах)	11,7 ± 5,07	15,35 ± 6,57	20,45 ± 7,3

Примечание.  $p < 0,05$ .

значительно сокращаются сроки послеоперационной реабилитации.

При ларингоскопии определяется практически полное смыкание голосовых складок при фонации. При видеоларингостробокопии амплитуда колебательных движений увеличилась, появилась вибрационная волна.

В предоперационном периоде у всех пациентов отсутствовали колебания на обеих голосовых складках, согласно системе балльной оценки фонаторных колебаний Г.Ф. Иванченко получили 15 баллов, в послеоперационном периоде средний балл был 5. Время максимальной фонации в послеоперационном периоде увеличилось

в среднем на 4 секунды через 1 мес. после операции и на 9 секунд через 3 мес. соответственно. Согласно данным голосового опросника VNI-30, в предоперационном периоде средний балл был 82, через 1 мес. после операции – 37,6 баллов и через 3 мес. – 7,4 балла (табл. 2).

В послеоперационном периоде таких осложнений, как одышка и стридорозное дыхание, не наблюдалось.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный способ хирургического лечения болезни Рейнке – Гайека CO<sub>2</sub>-лазером позволяет максимально сохранить структуру слизистой оболочки голосовых складок, снизить ее травматизацию при хирургическом вмешательстве и уменьшить сроки регенерации в послеоперационном периоде, что, в свою очередь, ведет к сокращению сроков восстановления голосовой функции, реабилитации и госпитализации пациентов после хирургического вмешательства на голосовых складках. Данная методика позволяет снизить сроки нетрудоспособности данной категории больных.

Поступила / Received 28.01.2021

Поступила после рецензирования / Revised 19.02.2021

Принята в печать / Accepted 05.03.2021

## Список литературы

- Kambic V., Gale N., Radsel Z. Anatomical Markers of Reinke's Space and the Etiopathogenesis of Reinke Edema. *Laryngorhinootologie*. 1989;68(4):231–235. (In German) Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2662985/>.
- Ремакль М., Эккель Х.З. (ред.). *Хирургия гортани и трахеи*. М.: Издательство Панфилова; БИНОМ. Лаборатория знаний; 2014. 105 с.
- Steiner W., Fagan J. Transoral Laser Microsurgery (TLM) of Cancer & Other Pathology of the Upper Aerodigestive Tract. In: Fagan J. (ed). *The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery*. University of Cape Town; 2017. <https://doi.org/10.15641/0-7992-2534-1>.
- Nerurkar N., Narkar N., Joshi A., Kalel K., Bradoo R. Vocal Outcomes Following Subepithelial Infiltration Technique in Microflap Surgery: A Review of 30 Cases. *J Laryngol Otol*. 2007;121(8):768–771. <https://doi.org/10.1017/S002221510700744X>.
- Raluca T., Melin T. Reinke's Edema. *Otolaryngol Clin North Am*. 2019;52(4):627–635. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2019.03.006>.
- Arroyo H.H., Neri L., Fussuma C.Y., Imamura R. Diode Laser for Laryngeal Surgery: a Systematic. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2016;20(02):172–179. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1579741>.
- Hatayama H., Kato J., Inoue A., Akashi G., Hirai Y. Comparison of Violet Diode Laser with CO<sub>2</sub>-Laser in Surgical Performance of Soft Tissues. In: *Proc. SPIE 6425, Lasers in Dentistry XIII, 64250E (8 March 2007)*. <https://doi.org/10.1117/12.699475>.
- Strong M.S., Jako G.J. Laser Surgery in the Larynx. Early Clinical Experience with Continuous CO<sub>2</sub>-Laser. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1972;81(6):791–798. <https://doi.org/10.1177/000348947208100606>.
- Tan M., Bryson P.C., Pitts C., Woo P., Benninger M.S. Clinical Grading of Reinke's Edema. *Laryngoscope*. 2017;127(10):2310–2313. <https://doi.org/10.1002/lary.26647>.
- Свиштушкин В.М., Ракунова Е.Б., Старостина С.В. Хирургическое лечение хронического полипозно-отечного ларингита Рейнке – Гайека с применением высокоэнергетических методов (аналитический обзор и собственный опыт). *Медицинский совет*. 2018;(8):90–93. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2018-8-90-93>.
- Kleinsasser O. *Mikrolaryngoskopie und endolaryngeale Mikrochirurgie: Technik und typische Befunde*. 3. Aufl. Stuttgart: Schattauer; 1991. 131 p.
- Vincentiis M., Ralli M., Cialente F., Greco A. Reinke's Edema: A Proposal for a Classification Based on Morphological Characteristics. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020;277(8):2279–2283. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-05934-8>.
- Крюков А.И., Царапкин Г.Ю., Арзамазов С.Г., Панасов С.А. Лазеры в оториноларингологии. *Вестник оториноларингологии*. 2016;81(6):62–66. <https://doi.org/10.17116/otorino20168162-66>.
- Hermens J.M., Bennett M.J., Hirshman C.A. Anesthesia for Laser Surgery. *Anesth Analg*. 1983;62(2):218–229. Available at: [https://journals.lww.com/anesthesia-analgia/Citation/1983/02000/Anesthesia\\_for\\_Laser\\_Surgery.18.aspx](https://journals.lww.com/anesthesia-analgia/Citation/1983/02000/Anesthesia_for_Laser_Surgery.18.aspx).
- Wang Z., Devaiah A.K., Feng L., Dasai U., Shapira G., Weisberg O. et al. Fiber-Guided CO<sub>2</sub> Laser Surgery in an Animal Model. *Photomed Laser Surg*. 2006;24(5):646–650. <https://doi.org/10.1089/pho.2006.24.646>.
- Crockett D.M., Reynolds B.N. Laryngeal Laser Surgery. *Otolaryngol Clin North Am*. 1990;23(1):49–66. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2179824>.
- Eckel H.E., Remacle M. Instrumentation for Endolaryngeal Surgery. In: *The Materials of the 6<sup>th</sup> European Congress of Oto-Rhino-Laryngology, Head and Neck Surgery. Vienna, Austria, 2007*. Vienna; 2007. p. 11.
- Нажмудинов И.И., Серебрякова И.Ю., Магомедова К.М. Применение современных технологий в лечении предраковых заболеваний гортани. *Вестник оториноларингологии*. 2018;83(5):45–48. <https://doi.org/10.17116/otorino20188305145>.
- Абдуллаев Б.З., Нажмудинов И.И., Дайхес Н.А. Применение современных технологий в лечении болезни Рейнке – Гайека. *Астана медицинский журналы*. 2016;87(1):193–197. Режим доступа: [https://www.amu.kz/science\\_and\\_research\\_clinic/science/scientific\\_publications\\_ao\\_mua/astanayk\\_medicine\\_journals/AMЖ%201\\_2016.pdf](https://www.amu.kz/science_and_research_clinic/science/scientific_publications_ao_mua/astanayk_medicine_journals/AMЖ%201_2016.pdf).
- Абдуллаев Б.З., Нажмудинов И.И., Дайхес Н.А. Применение CO<sub>2</sub> лазера при лечении болезни Рейнке – Гайека. *Вестник Дагестанской государственной медицинской академии*. 2016;(1):62–64. Режим доступа: [http://vestnikdagma.ru/sites/default/files/1\\_vestnik\\_1\\_18\\_.pdf](http://vestnikdagma.ru/sites/default/files/1_vestnik_1_18_.pdf).
- Haug M.H., Møller P., Olofsson J. Laser Surgery in Otorhinolaryngology: A 10-Year Experience. *J Otolaryngol*. 1993;22(1):42–45. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8445703/>.
- Карпищенко С.А., Рябова М.А., Улюпов М.Ю., Шумилова Н.А., Портнов Г.В. Выбор параметров лазерного воздействия в хирургии лор-органов. *Вестник оториноларингологии*. 2016;81(4):14–18. <https://doi.org/10.17116/otorino201681414-18>.
- Ракунова Е.Б. Современные возможности лечения пациентов с доброкачественными и опухолеподобными заболеваниями гортани. *Вестник оториноларингологии*. 2017;82(1):68–72. <https://doi.org/10.17116/otorino201681414-18>.
- Yan Y., Olszewski A.E., Hoffman R.M., Ford C.N., Dailey H.S., Jiang S.H. Use of Lasers in Laryngeal Surger. *J Voice*. 2010;24(1):102–109. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2008.09.006>.
- Zeitels S.M., Burns J.A. Laser Applications in Laryngology: Past, Present, Future. *Otolaryngol Clin N Am*. 2006;39(1):159–172. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2005.10.001>.

26. Hörmann K, Baker-Schreyer A, Keilmann A, Biermann G. Functional Results after CO<sub>2</sub> Laser Surgery Compared with Conventional Phonosurgery. *J Laryngol Otol*. 1999;113(2):140–144. <https://doi.org/10.1017/s0022215100143397>.
27. Geyer M, Ledda G, Tan N, Brennan P, Puxeddu R. Carbon Dioxide Laser-Assisted Phonosurgery for Benign Glottic Lesions. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2009;267(1):87–93. <https://doi.org/10.1007/s00405-009-1031-7>.
28. Hantzakos A, Remacle M, Dikkers F.G., Degols H., Delos M., Friedrich G. et al. Exudative Lesions of Reinke's Space: A Terminology Proposal. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2008;266(6):869–878. <https://doi.org/10.1007/s00405-008-0863-x>.
29. Dejonckere P, Bradley P, Clemente P, Cornut G, Crevier-Buchman L., Friedrich G. et al. A Basic Protocol for Functional Assessment of Voice Pathology, Especially for Investigating the Efficacy of (Phonosurgical) Treatments and Evaluating New Assessment Techniques. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001;258(2):77–82. <https://doi.org/10.1007/s004050000299>.
30. Martins R., Santana M., Tavares E. Vocal Cysts: Clinical, Endoscopic, and Surgical Aspects. *J Voice*. 2011;25(1):107–110. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.06.008>.
1. Kambic V., Gale N., Radsel Z. Anatomical Markers of Reinke's Space and the Etiopathogenesis of Reinke Edema. *Laryngorhinootologie*. 1989;68(4): 231–235. (In German) Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2662985/>.
2. Remakl M., Ekkel H.Z. (eds.). *Larynx and Trachea Surgery*. Moscow: Izdatel'stvo Panfilova; BINOM. Laboratoriya znaniy; 2014. 105 p. (In Russ.).
3. Steiner W., Fagan J. Transoral Laser Microsurgery (TLM) of Cancer & Other Pathology of the Upper Aerodigestive Tract. In: Fagan J. (ed). *The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery*. University of Cape Town; 2017. <https://doi.org/10.15641/0-7992-2534-1>.
4. Nerurkar N., Narkar N., Joshi A., Kalel K., Bradoo R. Vocal Outcomes Following Subepithelial Infiltration Technique in Microflap Surgery: A Review of 30 Cases. *J Laryngol Otol*. 2007;121(8):768–771. <https://doi.org/10.1017/S002221510700744X>.
5. Raluca T., Melin T. Reinke's Edema. *Otolaryngol Clin North Am*. 2019;52(4):627–635. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2019.03.006>.
6. Arroyo H.H., Neri L., Fussuma C.Y., Imamura R. Diode Laser for Laryngeal Surgery: a Systematic. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2016;20(02):172–179. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1579741>.
7. Hatayama H., Kato J., Inoue A., Akashi G., Hirai Y. Comparison of Violet Diode Laser with CO<sub>2</sub>-Laser in Surgical Performance of Soft Tissues. In: *Proc. SPIE 6425, Lasers in Dentistry XIII, 64250E (8 March 2007)*. <https://doi.org/10.1117/12.699475>.
8. Strong M.S., Jako G.J. Laser Surgery in the Larynx. Early Clinical Experience with Continuous CO<sub>2</sub>-Laser. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1972;81(6):791–798. <https://doi.org/10.1177/000348947208100606>.
9. Tan M., Bryson P.C., Pitts C., Woo P., Benninger M.S. Clinical Grading of Reinke's Edema. *Laryngoscope*. 2017;127(10):2310–2313. <https://doi.org/10.1002/lary.26647>.
10. Svistushkin V.M., Rakunova E.B., Starostina S.V. High Energy Techniques in Surgical Treatment of Reinke's Edema (Data Analyses and Our Experience). *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2018;(8):90–93. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2018-8-90-93>.
11. Kleinsasser O. *Mikrolaryngoskopie und endolaryngeale Mikrochirurgie: Technik und typische Befunde*. 3. Aufl. Stuttgart: Schattauer; 1991. 131 p.
12. Vincentiis M., Ralli M., Cialente F., Greco A. Reinke's Edema: A Proposal for a Classification Based on Morphological Characteristics. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020;277(8):2279–2283. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-05934-8>.
13. Kryukov A.I., Tsarapkin G.Yu., Arzamasov S.G., Panasov S.A. The Application of Lasers in Otorhinolaryngology. *Vestnik otorinolaringologii = Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2016;81(6):62–66. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20168162-66>.
14. Hermens J.M., Bennett M.J., Hirshman C.A. Anesthesia for Laser Surgery. *Anesth Analg*. 1983;62(2):218–229. Available at: [https://journals.lww.com/anesthesia-analgia/Citation/1983/02000/Anesthesia\\_for\\_Laser\\_Surgery.18.aspx](https://journals.lww.com/anesthesia-analgia/Citation/1983/02000/Anesthesia_for_Laser_Surgery.18.aspx).
15. Wang Z., Devaiah A.K., Feng L., Dasai U., Shapira G., Weisberg O. et al. Fiber-Guided CO<sub>2</sub> Laser Surgery in an Animal Model. *Photomed Laser Surg*. 2006;24(5):646–650. <https://doi.org/10.1089/pho.2006.24.646>.
16. Crockett D.M., Reynolds B.N. Laryngeal Laser Surgery. *Otolaryngol Clin North Am*. 1990;23(1):49–66. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2179824>.
17. Eckel H.E., Remacle M. Instrumentation for Endolaryngeal Surgery. In: *The Materials of the 6th European Congress of Oto-Rhino-Laryngology, Head and Neck Surgery*. Vienna, Austria, 2007. Vienna; 2007. p. 11.
18. Nazhmudinov I.I., Serebryakova I.Yu., Magomedova K.M. Application of Modern Technologies in the Treatment of Precancerous Diseases of the Larynx. *Vestnik otorinolaringologii = Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2018;83(5):45–48. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20188305145>.
19. Abdullaev B.Z., Nazhmudinov I.I., Daikhes N.A. Application of Modern Technologies in the Treatment of Reinke – Gayek Disease. *Astana medicinalnykh zhurnaly = Astana Medical Journal*. 2016;87(1):193–197. (In Russ.) Available at: [https://www.amu.kz/science\\_and\\_research\\_clinic/science/scientific\\_publications\\_ao\\_mua/astanalnykh\\_medicine\\_journals/AMJ%201\\_2016.pdf](https://www.amu.kz/science_and_research_clinic/science/scientific_publications_ao_mua/astanalnykh_medicine_journals/AMJ%201_2016.pdf).
20. Abdullaev B.Z., Nazhmudinov I.I., Daikhes N.A. The Use of CO<sub>2</sub> Laser in the Treatment of Reinke – Gayek Disease. *Vestnik Dagestanskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii = Bulletin of the Dagestan State Medical Academy*. 2016;1(18):62–64. (In Russ.) Available at: [http://vestnikdgm.ru/sites/default/files/1\\_vestnik\\_1\\_18\\_.pdf](http://vestnikdgm.ru/sites/default/files/1_vestnik_1_18_.pdf).
21. Haug M.H., Möller P., Olofsson J. Laser Surgery in Otorhinolaryngology: A 10-Year Experience. *J Otolaryngol*. 1993;22(1):42–45. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8445703/>.
22. Karpishchenko S.A., Ryabova M.A., Ulupov M.Yu., Shumilova N.A., Portnov G.V. The Choice of Parameters for the Laser Application in ENT Surgery. *Vestnik otorinolaringologii = Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2016;81(4):14–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino201681414-18>.
23. Rakunova E.B. The Modern Possibilities for the Treatment of the Patients Presenting with Benign and Tumour-Like Diseases of the Larynx. *Vestnik otorinolaringologii = Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2017;82(1):68–72. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino201681414-18>.
24. Yan Y., Olszewski A.E., Hoffman R.M., Ford C.N., Dailey H.S., Jiang S.H. Use of Lasers in Laryngeal Surger. *J Voice*. 2010;24(1):102–109. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2008.09.006>.
25. Zeitels S.M., Burns J.A. Laser Applications in Laryngology: Past, Present, Future. *Otolaryngol Clin N Am*. 2006;39(1):159–172. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2005.10.001>.
26. Hörmann K, Baker-Schreyer A, Keilmann A, Biermann G. Functional Results after CO<sub>2</sub> Laser Surgery Compared with Conventional Phonosurgery. *J Laryngol Otol*. 1999;113(2):140–144. <https://doi.org/10.1017/s0022215100143397>.
27. Geyer M., Ledda G., Tan N., Brennan P., Puxeddu R. Carbon Dioxide Laser-Assisted Phonosurgery for Benign Glottic Lesions. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2009;267(1):87–93. <https://doi.org/10.1007/s00405-009-1031-7>.
28. Hantzakos A., Remacle M., Dikkers F.G., Degols H., Delos M., Friedrich G. et al. Exudative Lesions of Reinke's Space: A Terminology Proposal. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2008;266(6):869–878. <https://doi.org/10.1007/s00405-008-0863-x>.
29. Dejonckere P, Bradley P, Clemente P, Cornut G, Crevier-Buchman L., Friedrich G. et al. A Basic Protocol for Functional Assessment of Voice Pathology, Especially for Investigating the Efficacy of (Phonosurgical) Treatments and Evaluating New Assessment Techniques. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001;258(2):77–82. <https://doi.org/10.1007/s004050000299>.
30. Martins R., Santana M., Tavares E. Vocal Cysts: Clinical, Endoscopic, and Surgical Aspects. *J Voice*. 2011;25(1):107–110. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.06.008>.

### Информация об авторах:

**Абдуллаев Башир Зиявудинович**, младший научный сотрудник научно-клинического отдела заболеваний верхних дыхательных путей, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; <https://orcid.org/0000-0003-3390-8288>; [boxich1985@mail.ru](mailto:boxich1985@mail.ru)

**Нажмудинов Ибрагим Исмаилович**, д.м.н., руководитель научно-клинического отдела заболеваний верхних дыхательных путей, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; <https://orcid.org/0000-0002-4302-5203>

**Давудов Хасан Шахманович**, д.м.н., профессор, первый заместитель директора, заслуженный врач РФ, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; <https://orcid.org/0000-0002-2887-0652>

**Гарщенко Татьяна Ильинична**, д.м.н., профессор, ученый секретарь, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; <https://orcid.org/0000-0002-5024-6135>

**Гусейнов Исмаил Гасанович**, к.м.н., младший научный сотрудник научно-клинического отдела заболеваний верхних дыхательных путей, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; <https://orcid.org/0000-0003-0021-2049>; [ismail1982@mail.ru](mailto:ismail1982@mail.ru)

**Хоранова Марина Юрьевна**, младший научный сотрудник научно-клинического отдела заболеваний верхних дыхательных путей, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; <https://orcid.org/0000-0002-4549-9074>; [marina17.03@mail.ru](mailto:marina17.03@mail.ru)

**Кошель Иван Владимирович**, д.м.н., профессор, и. о. заведующего кафедрой оториноларингологии, пластической хирургии с курсом ДПО, Ставропольский государственный медицинский университет; 355017, Россия, Ставрополь, ул. Мира, д. 310; <https://orcid.org/0000-0002-9337-8592>

#### **Information about the authors:**

**Bashir Z. Abdullaev**, Junior Researcher, Scientific and Clinical Department of Upper Respiratory Tract Diseases, National Medical Research Center of Otorhinolaryngology; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3390-8288>; [boxich1985@mail.ru](mailto:boxich1985@mail.ru)

**Ibragim I. Nazhmudinov**, Dr. Sci. (Med.), Head of the Scientific and Clinical Department of Upper Respiratory Tract Diseases, National Medical Research Center of Otorhinolaryngology; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4302-5203>

**Khasan Sh. Davudov**, Dr. Sci. (Med.), Professor, First Deputy Director, Honored Doctor of the Russian Federation, National Medical Research Center of Otorhinolaryngology; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2887-0652>

**Tatiana I. Garashchenko**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Scientific Secretary, National Medical Research Center of Otorhinolaryngology; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-5024-6135>

**Ismail Kh. Guseynov**, Cand. Sci. (Med.), Junior Researcher, Scientific and Clinical Department of Upper Respiratory Tract Diseases, National Medical Research Center of Otorhinolaryngology; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-0021-2049>; [ismail1982@mail.ru](mailto:ismail1982@mail.ru)

**Marina Yu. Khoranova**, Junior Researcher, Scientific and Clinical Department of Upper Respiratory Tract Diseases, National Medical Research Center of Otorhinolaryngology; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4549-9074>; [marina17.03@mail.ru](mailto:marina17.03@mail.ru)

**Ivan V. Koshel**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Acting Head of the Department of Otorhinolaryngology, Plastic Surgery with a Course of Additional Vocational Education, Stavropol State Medical University; 310, Mir St., Stavropol, 355017, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-9337-8592>