

<https://doi.org/10.34883/PI.2025.15.1.031>
УДК 616.211-089, 616.213, 544.032.65



Рябова М.А., Улупов М.Ю., Рахронов Ж.О. ✉

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

Клиническая оценка поверхностной и подслизистой коагуляции нижних носовых раковин при вазомоторном рините

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Рябова М.А. – проверка критически важного содержания, редактирование, внесение окончательных правок; Улупов М.Ю. – статистическая обработка материалов, концепция исследования, внесение окончательных правок; Рахронов Ж.О. – сбор и обработка материала, анализ полученных данных, концепция и дизайн исследования, написание текста.

Информированное согласие: до включения в исследование от всех участников были получены письменные информированные согласия.

Подана: 24.10.2024
Принята: 10.02.2025
Контакты: janik.27@mail.ru

Резюме

Введение. В конце 70-х годов стала широко применяться лазерная коагуляция нижних носовых раковин при хроническом рините. Для лечения вазомоторного ринита используются методы интерстициального и поверхностного воздействия на носовые раковины с использованием лазерных аппаратов с излучением разных длин волн. Наиболее перспективны лазеры с длиной волны 1,94 мкм, излучающие в водопоглощаемом спектре. Они обладают оптимальными свойствами для коагуляции, абляции тканей и надежного гемостаза. Для клинической апробации необходимы дальнейшие исследования, направленные на оценку долгосрочных эффектов и возможных осложнений от использования лазера.

Цель. Оценить эффективность, безопасность и переносимость воздействия на носовые раковины лазерного излучения длиной волны 1,94 мкм интерстициально или поверхностно у пациентов с вазомоторным ринитом.

Материалы и методы. В ходе исследования были обследованы 45 пациентов с вазомоторным ринитом. В рамках обследования были собраны жалобы пациентов, проанализированы истории болезни и проведен стандартный осмотр оториноларинголога. Также были проведены общеклинические исследования и компьютерная томография околоносовых пазух для оценки анатомии нижних носовых раковин. Пациенты были случайным образом разделены на две группы: первая группа прошла процедуру поверхностной коагуляции, а вторая – подслизистой коагуляции. Была проведена оценка сосудистого резерва, степени нарушения носового дыхания с помощью передней активной риноманометрии (ПАРМ), а также получены субъективные результаты с использованием анкет и визуально-аналоговой шкалы.

Результаты. Результаты исследования показали, что через неделю после операции не было выявлено статистически значимых различий в приросте суммарного потока воздуха по данным ПАРМ между группами с поверхностным и подслизистым

воздействием ($p=0,217$). Аналогично через месяц также не было выявлено значительных различий ($p=0,792$). Однако по шкале NOSE в первые сутки после операции было отмечено, что носовое дыхание было хуже после подслизистого воздействия ($p=0,003$). Уровень интраоперационной боли был выше при подслизистой коагуляции, но разница не была статистически значимой ($p=0,207$).

Заключение. Поверхностная и интерстициальная коагуляции носовых раковин при использовании длины волны 1,94 мкм оказались эффективными в лечении вазомоторного ринита через 1 месяц после операции. Не было выявлено заметных различий в уровне болезненности по результатам анкетирования и при объективной оценке носового дыхания при ПАРМ, что подтверждает безопасность обеих процедур.

Ключевые слова: поверхностное воздействие, подслизистая лазерная коагуляция, нижние носовые раковины, лазер с длиной волны 1,94 мкм, вазомоторный ринит

Marina A. Ryabova, Mikhail Yu. Ulupov, Jakhongir O. Rakhmonov ✉
Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia

Clinical Assessment of Superficial and Interstitial Coagulation of the Inferior Nasal Turbinates in Vasomotor Rhinitis

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Marina A. Ryabova – checking critical content, editing, making final edits, approving the publication of the manuscript; Mikhail Yu. Ulupov – statistical processing of materials, conceptualization of the study, making final edits; Jakhongir O. Rakhmonov – collection and processing of material, analysis of data obtained, concept and design of the study, writing the text.

Informed consent: written informed consent was obtained from all participants prior to inclusion in the study.

Submitted: 24.10.2024

Accepted: 10.02.2025

Contacts: janik.27@mail.ru

Abstract

Introduction. In the late 1970s, laser coagulation of the inferior nasal turbinates became widely used for chronic rhinitis. For the treatment of vasomotor rhinitis, methods of interstitial and superficial exposure to the nasal turbinates using laser devices with different wavelengths of radiation are employed. Lasers with a wavelength of 1.94 μm , which emit in the water-absorbing spectrum, are most promising. They possess optimal properties for coagulation, ablation of tissues, and reliable hemostasis. For clinical testing, further research is necessary to evaluate long-term effects and possible complications from laser use.

Purpose. To assess the efficacy, safety, and tolerability interstitially and superficially exposure of laser radiation at a wavelength of 1.94 μm , in patients with vasomotor rhinitis.

Materials and methods. The study involved 45 patients with vasomotor rhinitis. During the examination, patient complaints were collected, medical histories were analyzed, and a standard otorhinolaryngological examination was performed. General clinical tests

and computed tomography of the paranasal sinuses were also conducted to assess the anatomy of the inferior nasal conchae. Patients were randomly divided into two groups: the first group underwent a superficial coagulation procedure, and the second underwent interstitial coagulation. Vascular reserve assessment, degree of nasal breathing impairment using anterior active rhinomanometry (AAR), and subjective results using questionnaires and a visual analog scale were performed.

Results. The study results showed that one week after the operation, no statistically significant differences were found in the increase in total air flow according to AAR data between the groups with superficial and interstitial exposure ($p=0.217$). Similarly, one month later, no significant differences were observed ($p=0.792$). However, on the NOSE scale, nasal breathing was worse after interstitial exposure on the first day after surgery ($p=0.003$). The level of intraoperative pain was higher with interstitial coagulation, but the difference was not statistically significant ($p=0.207$).

Conclusion. Superficial and interstitial coagulation of the nasal turbinate using a wavelength of $1.94\ \mu\text{m}$ proved to be effective in treating vasomotor rhinitis one month after surgery. No significant differences were found in pain levels according to questionnaire results and objective nasal breathing assessment using AAR, confirming the safety of both procedures.

Keywords: superficial exposure, interstitial laser coagulation, inferior nasal turbinates, $1.94\ \mu\text{m}$ wavelength laser, vasomotor rhinitis

■ ВВЕДЕНИЕ

При вазомоторном рините происходит увеличение подслизистого слоя нижних носовых раковин с кавернозными сплетениями, что приводит к основной жалобе – заложенности носа. Обычно первым методом лечения является медикаментозный, но если консервативная терапия не дает результатов, то прибегают к хирургическому вмешательству [1].

Основная цель хирургического уменьшения объема нижних носовых раковин – устранение заложенности носа и предотвращение таких осложнений, как кровотечение, образование корок [2, 3].

Несмотря на отсутствие единого мнения о наилучших методах, некоторые из них, такие как подслизистая вазотомия с использованием холодных инструментов, латеропексия и электрокоагуляция, имеют как преимущества, так и ограничения [4, 5].

Лазерная хирургия нижних носовых раковин стала использоваться в конце 70-х годов и приобрела популярность. С появлением лазерных аппаратов, излучающих новые длины волн, работающих в импульсном режиме и с большой мощностью, возникли новые возможности клинического их использования, что требует дополнительных экспериментальных и клинических исследований [6, 7]. Для хирургического лечения вазомоторного ринита применяются методы интерстициального и поверхностного воздействия на носовые раковины. Среди современных лазерных аппаратов для этих целей особенно перспективными являются лазеры, излучающие в водопоглощаемой части спектра с длиной волны $1,94\ \mu\text{m}$ [8]. Такие лазеры обладают оптимальными свойствами для коагуляции и абляции тканей, а также обеспечивают надежный гемостаз. Использование этой группы лазеров позволяет значительно

сократить время реабилитации пациентов после операции и уменьшить риск возникновения осложнений, поэтому они представляют большой интерес для клинической практики.

В ходе научного исследования, проведенного на нашей кафедре, был осуществлен экспериментальный этап работы, в рамках которого мы изучили возможности поверхностной и интерстициальной коагуляции тканей телячьей почки с использованием лазера с длиной волны 1,94 микрона. На основании оценки морфологических изменений были определены оптимальные параметры лазерного воздействия для достижения поставленных целей: для поверхностного воздействия оптимальная мощность 4 Вт, так как глубина воздействия составляла 1,8 мм, а зона коагуляции была больше зоны абляции, а для интерстициального воздействия оптимальная мощность 3 Вт, при использовании которой зона коагуляции превышает зону абляции [9]. Зона коагуляции играет важную роль в процессе гемостаза. Кроме того, мы проанализировали влияние времени экспозиции на эффективность коагуляции, что позволило выявить дополнительные параметры, способствующие улучшению результатов.

Для клинической апробации необходимы дальнейшие исследования, направленные на оценку долгосрочных эффектов и возможных осложнений, связанных с использованием лазера в хирургической практике.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить эффективность, безопасность и переносимость воздействия на носовые раковины лазерного излучения длиной волны 1,94 мкм интерстициально или поверхностно у пациентов с вазомоторным ринитом.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Всех пациентов обследовали, включая сбор жалоб, анализ истории болезни и жизни, а также стандартный осмотр оториноларинголога, включая эндоскопию полости носа и носоглотки. Также были проведены общеклинические исследования, такие как клинический анализ крови, общий анализ мочи и коагулограмма. Кроме того, пациентам была проведена компьютерная томография околоносовых пазух. Это исследование позволяет оценить анатомию нижних носовых раковин еще до операции. Форма раковины влияет на выбор методики, так как в ряде случаев латерализованный задний конец раковины затрудняет возможность интерстициального воздействия. Гематологический тест ImmunoCAP Phadiatop использовался для исключения сенсibilизации к ингаляционным аллергенам.

В исследование были включены пациенты с наличием симптомов вазомоторного ринита в форме назальной обструкции, ринореи в течение 6 месяцев и более, неэффективностью консервативного лечения в течение 8 недель и более, сосудистым резервом (способность к уменьшению объема) нижней носовой раковины после ее анемизации и пациенты в возрасте 18 лет и старше.

Не включали пациентов с текущими симптомами ОРВИ и в течение 2 недель перед операцией, беременных и пациенток в период менструации. Также критериями невключения были выраженное искривление перегородки носа, требующее хирургической коррекции, наличие перфорации перегородки носа, а также хронические заболевания в стадии декомпенсации и другие формы ринита.

Пациенты были случайным образом разделены на две группы: первая группа – пациенты, которым была выполнена поверхностная коагуляция, вторая группа – пациенты, которым была выполнена подслизистая коагуляция нижних носовых раковин.

В исследовании приняли участие 45 пациентов с диагнозом «вазомоторный ринит», у которых отсутствовала гипертрофия слизистой оболочки носа, что было подтверждено положительной адреналиновой пробой. Количественные показатели имели нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD). Сосудистый резерв, измеренный по суммарному потоку ПАРМ, составил средним в первой группе 499 мл/с, во второй – 491 мл/с (табл. 1). Разница между группами не была статистически значима ($p > 0,05$, Т-критерий Стьюдента).

В первой группе пациентов была проведена поверхностная коагуляция нижних носовых раковин с использованием аппликационной анестезии. В условиях операционной слизистую оболочку нижних носовых раковин анестезировали 10% раствором лидокаина в объеме 2 мл и раствором адреналина в объеме 1 мл. После трехкратной аппликации выполняли линейные поверхностные воздействия, перемещаясь от заднего конца раковины к ее переднему краю. Скорость движения волокна составляла около 2 мм/сек. Поверхностные линейные воздействия были выполнены на медиальной поверхности, где было создано три линии, а также на нижней части нижней носовой раковины.

Во второй группе пациентов была проведена интерстициальная коагуляция с использованием аппликационной и инъекционной анестезии. Для аппликационной анестезии применяли 10% раствор лидокаина в объеме 2 мл с добавлением 1 мл адреналина, а также 1% раствор лидокаина по 1 мл на каждую носовую раковину для инъекционной анестезии. Далее проводилась подслизистая коагуляция, начиная со входа волокна в кавернозную ткань носовой раковины, на всем протяжении нижней носовой раковины. Скорость движения волокна составляла около 4 мм/сек. Излучение лазера было включено как во время поступательного, так и во время возвратного движения волокна. Перед каждым воздействием кончик волокна проверялся на прочность и целостность. При необходимости волокно скалывалось и очищалось. Воздействие оказывалось на медиальную поверхность раковины по 3 линиям и на нижнюю часть носовой раковины.

После процедуры пациенты находились под наблюдением в течение 1 часа для оценки возможных осложнений, таких как кровотечение.

После операции осуществлялся динамический контроль течения раннего послеоперационного периода и 1 месяца после операции. Оценка проводилась на основе

Таблица 1

Анализ прироста суммарного потока воздуха по данным ПАРМ после анемизации нижних носовых раковин в предоперационном периоде (сосудистый резерв)

Table 1

Analysis of the total airflow increase based on AAR data after anemisation of the inferior nasal turbinates in the preoperative period (vascular reserve)

Категория групп	M±SD, мл/с	Минимум, мл/с	Максимум, мл/с
Поверхностное воздействие	499±143,2	162	775
Подслизистое воздействие	491±146,5	169	731

степени нарушения носового дыхания с использованием ПАРМ (показатель – суммарный объемный поток при давлении в 150 Па). Для оценки субъективного результата использовалась анкета NOSE. Также оценивалась степень болезненности процедуры лазерной коагуляции с помощью визуально-аналоговой шкалы (ВАШ). Кроме того, фиксировались возможные осложнения, такие как кровотечение, образование синехий, перфорация носовой перегородки и т. д.

По окончании процедуры пациенты получили рекомендации по дальнейшему лечению и наблюдению за состоянием. Пациентам был назначен спрей на основе морской воды для увлажнения слизистой оболочки носа, местного противовоспалительного действия и очищения носовых ходов.

Статистический анализ проводился с использованием программы Microsoft Excel 365. Для сравнения количественных показателей в двух группах был применен статистический критерий Манна – Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При анализе прироста суммарного потока по данным ПАРМ через 1 неделю после операции в зависимости от исследуемых групп не было выявлено статистически значимых различий ($p=0,217$) (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2
Анализ прироста суммарного потока воздуха по данным ПАРМ через 1 неделю после операции в зависимости от исследуемых групп
Table 2
Analysis of the total air flow increment according to AAR data one week after surgery, depending on the study groups

Категория групп	Прирост суммарного потока через неделю (мл/с)		n	p
	Me	Q ₁ –Q ₃		
Поверхностное воздействие	351,0	170,0–415,0	25	0,217
Подслизистое воздействие	241,0	78,3–504,5	20	

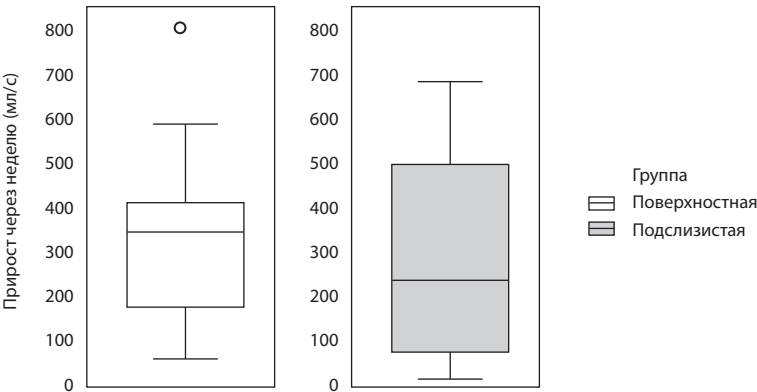


Рис. 1. График исследуемых групп по приросту данных ПАРМ через 1 неделю после операции
Fig. 1. Graph of the study groups by AAR data increment 1 week after the operation

Таблица 3
Анализ прироста суммарного потока воздуха, измеренного с помощью ПАРМ, через 1 месяц после операции в зависимости от исследуемых групп
Table 3
Analysis of the total air flow increment according to AAR data one month after surgery, depending on the study groups

Категория групп	Прирост через 1 месяц (мл/с)		n	p
	Me	Q ₁ –Q ₃		
Поверхностное воздействие	536,00	279,00–637,00	25	0,792
Подслизистое воздействие	463,00	393,75–538,75	20	

При оценке изменения суммарного потока через 1 месяц после операции в двух группах статистически значимых различий выявлено не было ($p=0,792$) (табл. 3, рис. 2).

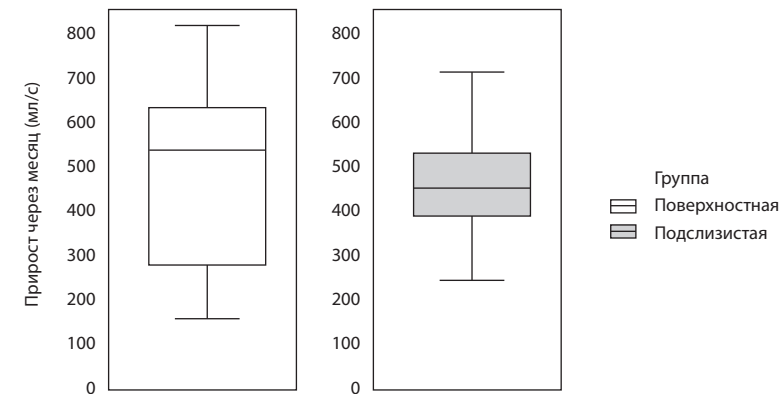


Рис. 2. График исследуемых групп по приросту данных ПАРМ через 1 месяц после операции
Fig. 2. Graph of the study groups by AAR data increment one month after the operation

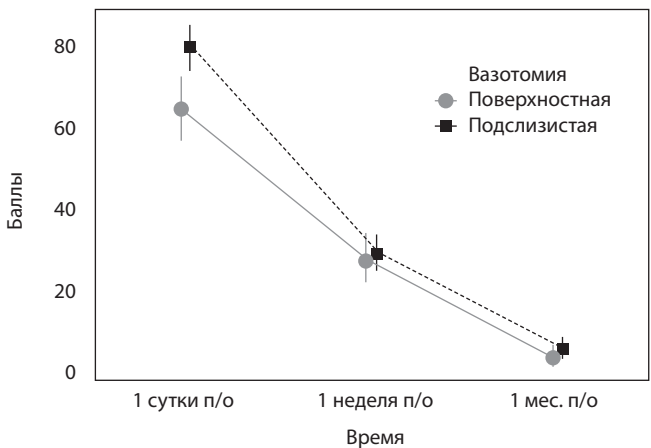


Рис. 3. Динамика выраженности симптомов назальной обструкции по шкале NOSE
Fig. 3. Dynamics of nasal obstruction symptom severity according to the NOSE scale

Таблица 4
Анализ интраоперационной боли по ВАШ в двух группах
Table 4
Analysis of intraoperative pain by VAS in two groups

Показатель	Категории	M±SD	25%	50%	75%	Мин-Макс	n	p
Исследуемая группа	Поверхностное воздействие	2,6±1,6	2	3	3	0–5	25	0,207
	Подслизистое воздействие	3,4±1,3	2,4	3	4	2–7	20	

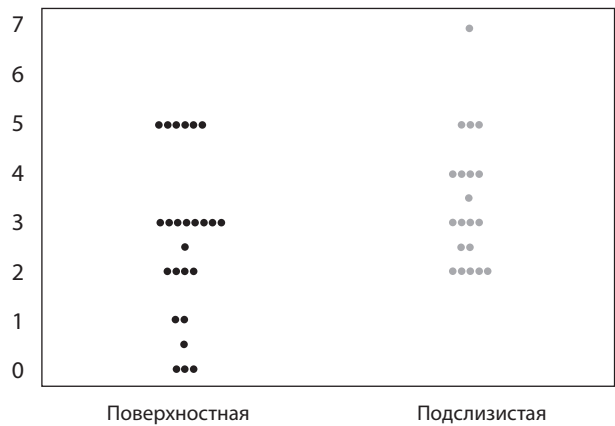


Рис. 4. График интраоперационной боли по ВАШ
Fig. 4. Graph of intraoperative pain by VAS

По шкале NOSE в исследуемых группах отличие было отмечено в первые сутки после операции (рис. 3). Субъективно носовое дыхание в среднем было хуже после подслизистого воздействия ($p=0,003$; U-критерий Манна – Уитни).

Согласно результатам оценки интраоперационной боли по ВАШ, в среднем уровень боли был выше при подслизистой коагуляции, но разница оказалась статистически незначимой ($p=0,207$; U-критерий Манна – Уитни) (табл. 4, рис. 4).

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ данных демонстрирует, что в обеих исследуемых группах через 1 месяц после оперативного вмешательства наблюдалось значительное улучшение носового дыхания (прирост суммарного потока ПАРМ около 500 мл/с), что свидетельствует о высокой эффективности обеих методик. Субъективно через 1 месяц после операции носовым дыханием были удовлетворены все пациенты (балл по шкале NOSE не превышал 15). Отсутствие ранних и поздних послеоперационных осложнений в группах свидетельствует о безопасности обеих методик.

Важно учитывать, что индивидуальные особенности анатомии нижних носовых раковин и полости носа могут влиять на выбор метода. Например, наличие гребня перегородки носа может затруднить поверхностное воздействие. При наличии

гипертрофии нижних носовых раковин подслизистое воздействие может оказаться эффективнее. Таким образом, выбор метода лечения должен основываться на тщательном анализе анатомических особенностей каждого пациента.

Необходимы дальнейшие исследования для оценки долгосрочных эффектов этих методик и выявления возможных преимуществ каждой из них.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Lopatin A. Treatment of Vasomotor Rhinitis: International Trends and Russian Practice. *Medical Advice*. 2012;11:83–87. (in Russian)
2. Gelardi M. et al. Turbinate surgery: Which rhinitis are most at risk. *Acta Bio Medica: Atenei Parmensis*. 2022;93(4). doi: 10.23750/abm.v93i4.12200
3. Karpishchenko S., Ryabova M., Ulupov M., et al. Choosing an optimal medical equipment for surgical interventions in the nasal cavity. *Russian Medical Journal*. 2022;2:41–45. (in Russian)
4. Abdullah B., Singh S. Surgical interventions for inferior turbinate hypertrophy: a comprehensive review of current techniques and technologies. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(7):3441. doi: 10.3390/ijerph18073441
5. Leong S.C., Eccles R. Inferior turbinate surgery and nasal airflow: evidence-based management. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*. 2010;18(1):54–59. doi: 10.1097/MOQ.0b013e328334db14
6. Lau K., Stavrakas M., Ray J. Lasers in Rhinology – An Update. *Ear, Nose & Throat Journal*. 2021;100(1_suppl):77–82. doi: 10.1177/0145561320940115
7. Karpishchenko S., Ryabova M., Ulupov M. Laser surgery in otorynolaryngology *Consilium medicum*. 2014;16(11):73–76. (in Russian)
8. Maillet F. et al. Submucosal thulium laser turbinoplasty in children: assessment of efficacy and comparison with partial inferior turbinectomy. *Lasers in Medical Science*. 2022;37(7):2837–2844. doi: 10.1007/s10103-022-03552-w
9. Ryabova M. et al. Thulium fiber laser: Experimental study on biological tissue 2024 *International Conference Laser Optics (ICLO)*. IEEE, 2024:475–475. doi: 10.1109/ICLO59702.2024.10624108