

## ОТДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ АЛЬТЕРАЦИИ ЛОП-ОРГАНОВ

**Коркмазов М.Ю., Дубинец И.Д., Ленгина М.А., Коркмазов А.М.,  
Корнова Н.В., Рябенко Ю.И.**

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения  
РФ, г. Челябинск, Россия

**Резюме.** Приводятся сведения по изучению и применению оптического излучения в различных спектральных диапазонах при лечении заболеваний ЛОР-органов. Рассматриваются отдельные вопросы иммунологических преобразований слизистой оболочки полости носа в ответ на хирургическую альтерацию в ранних сроках послеоперационного периода. С целью повышения эффективности послеоперационной реабилитации пациентов, перенесших ринохирургические вмешательства, в комплексной терапии использована низкочастотная ультразвуковая кавитация в сочетании с фотокриотерапией. Проведена оценка клинко-иммунологической эффективности лечения пациентов, основанная на изучении клинко-функциональной картины, на ранних сроках послеоперационного периода и стабилизации цитокинового профиля. В результате обоснована возможность использования оптического излучения в различных спектральных диапазонах, на основе изучения физических характеристик светового излучения с разъяснением механизмов воздействия на поврежденную слизистую оболочку, для реализации воспалительного ответа на хирургическую травму и восстановления иммунологических отклонений. Работа проведена с целью привлечения научного интереса к немедикаментозным методам ранней реабилитации лиц, перенесших ринохирургические вмешательства.

**Ключевые слова:** цитокины, средний отит, риносептопластика, оптическое излучение, фотокриотерапия, низкочастотная ультразвуковая кавитация, регенерация

## DISTINCT INDEXES OF IMMUNOLOGICAL REACTIVITY IN SURGICAL ALTERATION OF ORL ORGANS

**Korkmazov M.Yu., Dubinets I.D., Lengina M.A., Korkmazov A.M.,  
Kornova N.V., Ryabenko Yu.I.**

South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russian Federation

**Abstract.** The data are provided on applications of optical radiation at various spectral ranges in the treatment of disorders of ORL organs. Some issues of pathophysiological and immune changes of nasal mucosa in

### Адрес для переписки:

Коркмазов Мусос Юсуфович  
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный  
медицинский университет» Министерства  
здравоохранения РФ  
454092, Россия, г. Челябинск, ул. Воровского, 64.  
Тел.: 8 (932) 010-00-06.  
E-mail: Korkmazov74@gmail.com

### Address for correspondence:

Korkmazov Musos Yu.  
South Ural State Medical University  
454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovsky str., 64.  
Phone: 7 (932) 010-00-06.  
E-mail: Korkmazov74@gmail.com

### Образец цитирования:

М.Ю. Коркмазов, И.Д. Дубинец, М.А. Ленгина,  
А.М. Коркмазов, Н.В. Корнова, Ю.И. Рябенко  
«Отдельные показатели иммунологической  
реактивности при хирургической альтерации  
ЛОП-органов» // Российский иммунологический  
журнал, 2022. Т. 25, № 2. С. 201–206.  
doi: 10.46235/1028-7221-1121-DIO  
© Коркмазов М.Ю. и соавт., 2022

### For citation:

M.Yu. Korkmazov, I.D. Dubinets, M.A. Lengina,  
A.M. Korkmazov, N.V. Kornova, Yu.I. Ryabenko  
“Distinct indexes of immunological reactivity in surgical alteration  
of ORL organs”, Russian Journal of Immunology/Rossiyskiy  
Immunologicheskii Zhurnal, 2022, Vol. 25, no. 2, pp. 201–206.  
doi: 10.46235/1028-7221-1121-DIO  
DOI: 10.46235/1028-7221-1121-DIO

response to surgical alteration are considered for the early postoperative period. In order to increase efficiency of postoperative rehabilitation in the patients subjected to rhinosurgical interventions, we have used low-frequency ultrasonic cavitation in combination with photochromotherapy in complex treatment schedules. Assessment of clinical and immunological effects of this treatment was performed as based on the study of clinical and functional pattern at the early stages of postoperative period and stabilization of the cytokine profile. In general, an opportunity of using optical radiation at different wavelength was confirmed, as shown by studies of physical characteristics of light irradiation, explaining the mechanisms of action on the damaged mucous membrane, to apply inflammatory response to surgical trauma and restore immunological abnormalities. The work was carried out in order to draw attention to the non-drug methods of early rehabilitation of persons subjected to rhinosurgical interventions.

*Keywords: cytokines, otitis media, rhinoseptoplasty, optical radiation, photochromotherapy, ultrasonic cavitation, regeneration*

## Введение

В настоящее время неуклонный рост числа пациентов, нуждающихся в ЛОР-хирургии, с расширением показаний и объемов оперативного вмешательства влечет значительные социально-экономические, спортивные и производственные проблемы для регионов [12, 14]. Так, например, девиация носовой перегородки и сопряженные заболевания носа и околоносовых пазух составляют более 30% от всех плановых госпитализированных больных в оториноларингологические отделения для оперативного вмешательства. В этом контексте, послеоперационное пособие после ринохирургических вмешательств предполагает совершенствование медикаментозной и немедикаментозной лечебной тактики [1]. По медикаментозной терапии накоплен значительный опыт, выпущены методические рекомендации и учебные пособия, преподаются на курсах повышения квалификации оториноларингологов, аспирантам и ординаторам [5, 11]. В то же время недостаточно литературных источников относительно физиотерапевтических технологий, и поэтому требуется дополнительное изучение вопроса.

Одним из старейших и безопасных лечебно-профилактических направлений медицины является физиотерапия. Применяется как самостоятельно, так и в совокупности с другими методами лечения и особенно эффективна в составе комплексной терапии. Механизмы воздействия физиотерапии направлены на снятие воспаления, иммуномодуляцию, обезболивание, противоаллергический и бактерицидный эффект, борьбу с гипоксией и т. д. [4]. Для послеоперационного лечения оториноларингологических больных, особый интерес в последние десятилетия стали приобретать высокоэффективные физиотерапевтические низкочастотные ультразвуковые и биорезонансные технологии, низкоинтенсивная фотохромотерапия в различных оптических диапазонах и т. д. [6]. Данные литературы свидетельствуют о возможности использования видимого оптического излучения в комплексной терапии пациентов на ранних стадиях послеоперацион-

ного периода у лиц, перенесших ринохирургические вмешательства.

Предпосылкой к изучению возможности использования у пациентов немедикаментозной терапии явились литературные данные, свидетельствующие о получении положительных биологических эффектов в раннем послеоперационном периоде, вследствие преобразования энергии фотонов при взаимодействии с тканями на другие виды энергии (механическую, тепловую, химическую и т. д.), которые в свою очередь запускают физико-химические и биологические реакции [3, 7, 13, 15]. Для полного понимания механизмов действия электромагнитных колебаний на больной орган и получаемом при этом эффекте необходимо изучить историю, физические характеристики, оказываемое влияние на больной орган и область применения. Описание целительного воздействия солнечных инсоляций на больной организм встречается в трудах Гиппократа (460–377 до н. э.). Результатом изучения, начиная с тех исторических времен, явилось целое направление, получившее в медицине название фототерапия (от греч. *photos* – свет). К настоящему времени весь спектр электромагнитных излучений, начиная от инфразвуковых волн и заканчивая космическими лучами, изучен физиками. В медицине актуальны для изучения оптические диапазоны, включающие 10% ультрафиолетовых лучей, 40% видимого спектра и 50% инфракрасных лучей.

В хронологическом порядке, наибольший интерес ученых к фотохромотерапии, как разновидности физиотерапии, был проявлен в первой половине прошлого столетия. Так, лауреат Нобелевской премии Finsen N. (1901) выпустил первую книгу «Светолечение» и спустя один год французские ученые Rieder H. и Marcuse J. дополнили и переиздали эту книгу. Через четыре года доктор Vie V. (1906), написал учебно-методическое пособие «Применение света в медицине», Кондрашов В.И. (2001), опираясь на работы Hausmann W. (1929) в работе «Руководство по светолечению» отразил основные успехи, достигнутые Европейскими специалистами [4].

В настоящее время световое излучение рассматривается в трех основных спектральных диапазонах: видимое световое (760-410 нм), ультрафиолетовое (400-180 нм) и инфракрасное (760-400). Таким образом, на пораженный участок при проведении физиотерапевтических процедур воздействуют две силы: свет как поток частиц (квантов) и свет как волна. Длина волны определяет глубину проникновения в ткани, например, инфракрасные проникают на 250 мм, видимый свет (наибольшее у красного цвета) от 9 до 12 мм, а ультрафиолетовые на 5-6 мм. Поток частиц зависит от длины волны и становится больше, чем меньше длина волны по закону Гротгуса–Дрейпера. При попадании излучения в ткани, молекулы переходят в возбужденное состояние за счет переноса энергии световых квантов с получением электролитической диссоциации с ионизацией молекул облучаемой ткани, объясняя воздействие инфракрасного спектра, где энергии квантов хватает для усиления колебаний молекул тканей. Энергия квантов ультрафиолетового спектра ионизирует и разрушает ковалентные связи молекулы тканей. Таким образом, излучение видимого светового спектра способно передавать энергию молекулам поврежденного органа и тем самым стимулировать биохимические реакции на этапе регенерации тканей. Как правило, в зависимости от выбранного светового излучения проявляется фототерапевтический эффект с первичной фотоакцепцией энергии световых квантов с последующими механизмами перехода на другие физиологические процессы, проявляющиеся синдромами адаптации к энергии светового излучения. На тканевом уровне, в области хирургической альтерации, как правило наблюдается улучшение показателей регионарного кровообращения и стабилизация гемодинамики, нормализация трофики в тканях, повышение синтеза структурных белков и ферментов, восстановление цитокинового дисбаланса, иммуномодуляция и т. д. [2, 8, 9, 10]. Как видим, получаемые эффекты предопределяют целенаправленное воздействие на течение репаративных процессов на всех его уровнях. Детальное изучение вышеуказанных процессов привело к разработке и выпуску самых востребованных, светодиодных аппаратов, создающих световые волны красного, желтого, зеленого, синего спектра. Востребованность определяется возможностью аппаратов излучать так называемый «чистый» монохромный свет, полностью исключая инфракрасные компоненты для достижения лечебного эффекта. В литературе имеются сведения о поглощении красного (длина волны 760-620 нм) спектра излучения молекулами ферментов антиоксидантной системы, цитохромоксидазы, супероксиддисмутазы и индукторами репаративной регенерации. Изменения активности молекул приводят к стимуляции фибробластов

образованию соединительной ткани и усилению регенерации. В то же время выработка цитокинов регулирует фагоцитарную активность, производство арахидоновой кислоты, тонус сосудов, ПОЛ. Клиническая эффективность красного излучения заключается в изменении болевой чувствительности, снижении импульсной активности нервов, снижении воспалительных реакций за счет повышения фагоцитоза и успешно применяется при миозитах, невралгиях, плохо заживающих ранах, трофических язвах и т. д. В то же время ограничено количество литературных источников, по изучению воздействия фототерапии на процессы репарации и регенерации поврежденной слизистой оболочки и поэтому, дальнейшее изучение терапевтического воздействия светового излучения в различных спектрах оптического диапазона, что и явилось целью исследования для повышения результативности послеоперационной реабилитации.

**Цель исследования** – изучение влияния НУЗ кавитационного орошения с фототерапией в ранние сроки послеоперационного периода у ринохирургических больных по содержанию цитокинов.

## Материалы и методы

В соответствии с поставленной целью, работа выполнена за период с 2021 по 2022 год на клиникских базах кафедры оториноларингологии. Всего обследовано и подверглись ринохирургическим вмешательствам 68 пациентов с различными деформациями перегородки носа (ДПН). Проведенный статистический анализ отчетных документов показал, что из общего количества пациентов 37,1% составили лица, обратившиеся за хирургической помощью в ЛОР-стационары ЛПУ Челябинска с верифицированным диагнозом «ДПН». Все пациенты контрольной группы и группы исследования жаловались на назальную обструкцию, быструю утомляемость, ринорею, цефалгии боли, чувство заложенности и шум в ушах. Кроме того, частыми жалобами были простудные заболевания, дизосмии, нарушение сна, храп и синдром СОАС, понижение слуха, артериальные гипертензии. Группу исследования составили 35 пациентов, и 33 пациента составили контрольную группу. Исследование проводилось с соблюдением критериев включения и исключения. В стационарных условиях, всем пациентам выполнены внутриносые хирургические вмешательства – риносептопластика, септопластика по методике M.N. Cottle с подслизистой остеоконхотомией или деструкцией высокоэнергетическим лазером. Операция завершалась двусторонней тампонадой носа, на одни сутки тампонами Tamprograss (Германия) для профилактики возможных гематом и кровотечений с давлением, не превышающим 42 мм рт. ст. Основной

задачей послеоперационном ведении пациентов было максимально щадящее отношение к оперированным поверхностям. Для этого проводили анемизацию оперированных полостей два раза в день, элиминировали сгустки крови, раневое отделяемое промыванием физиологическим раствором 0,9%-ного хлорида натрия. Закапывали масляные капли при наличии геморрагических корок, применяли противоотечные, секретомоторные, секретолитические препараты для профилактики синехий, в течении 5-7 дней применяли альфа-адреномиметики, НПВС, препараты, восстанавливающие кислотно-щелочной баланс, нормализующие обмен веществ, уменьшающие отек тканей и т. д.

В дополнение, пациентам группы исследования проводили низкочастотное ультразвуковое кавитационное орошение (НУЗ) оперированных полостей аппаратом «УЗОЛ-01 “Ч” КАВИТАР Фотохром» с частотой 29 кГц и амплитудой 5-25 мкм. При этом температура подачи раствора составляла 37 °С, а плотность мощности излучения 50 мВт с экспозицией по 3 минуты с каждой стороны. Поскольку аппарат снабжен для проведения светолечения встроенным светодиодным комплексом АФС, то одновременно по завершении процедуры НУЗ терапии проводили фотохромотерапию 3-5 минут с длиной волны  $450 \pm 10$  нм (синий свет) и дозой излучения 3 Дж/см<sup>2</sup> ежедневно в течении 7-8 дней.

Характер и особенности воспалительного ответа на ринохирургическую альтерацию определяли по локальному высвобождению цитокинов (IL-1 $\beta$ , IL-10, IL-8, TNF $\alpha$ ) в центрифугированных промывных смывах назального секрета в группах пациентов. Весь полученный материал подвергался статистической обработке программным обеспечением Statistica 6.0 for Windows. Проверку на нормальность распределения количественных показателей проводили с использованием критерия Колмогорова—Смирнова. Определяли среднее арифметическое (M), ошибку среднего арифметического (m). Достоверность различий при отсутствии нормального распределения определяли с применением критерия Манна—Уитни.

## Результаты и обсуждение

Общеизвестно, что ведущими медиаторами в развитии локальной воспалительной реакции на хирургическую альтерацию ответственны цитокины IL-1: IL-1 $\alpha$ , IL-1 $\beta$ . Основным механизмом действия указанных цитокинов направлен на регуляцию воспалительных трансформаций слизистой оболочки оперированных полостей носа, повышение функциональной активации тучных и эндотелиальных клеток, фагоцитов, фибробластов. Так, у всех обследуемых не выявлено значимых изменений содержания IL-1 $\beta$  у пациентов

до хирургического вмешательства, в то время как значимое повышение на ранних сроках послеоперационного периода уровня IL-1 $\beta$  приходится на 7-е сутки лечения. В цифровых выражениях содержание IL-1 $\beta$  до ринохирургического вмешательства в контрольной группе составило  $1,58 \pm 0,02$  пг/мл, в то время как в основной группе показатель составил  $1,88 \pm 0,04$  пг/мл. Уже через одни сутки содержание IL-1 $\beta$  в контрольной группе повысилось в 2,28 раза, а в основной — в 1,77 раза. В течение последующих дней наблюдалась тенденция к увеличению, и уже через неделю в основной группе показатели уровня IL-1 $\beta$  пришли в норму.

Касательно содержания IL-8 к концу первых суток после удаления тампонов отмечено повышение в основной группе. Данный показатель характеризует, что высвобождение выполняющих еще и хемоаттрактантную функцию цитокинов IL-1 $\beta$  и TNF $\alpha$  потенцирует повышение синтеза IL-8. Подтверждением является относительное снижение уровня IL-8 у ринохирургических больных на 7-е сутки в основной группе до  $0,90 \pm 0,01$  пг/мл, что практически не отличалось от показателей контрольной группы ( $p \geq 0,05$ ). По-видимому, прослеживаемое к концу первых суток (после удаления тампонов) повышение уровня провоспалительных цитокинов связано с рекрутированием большого количества клеток-продуцентов провоспалительных цитокинов — нейтрофильных гранулоцитов, макрофагов, которые участвуют в репаративных и защитных процессах. Относительно содержания IL-10 у ринохирургических больных отмечено снижение ниже пороговых значений с момента удаления тампонов до конца третьих суток (72 часа), что подтверждает недостаточность иммунного ответа на постхирургический альтеративный стресс, что в свою очередь провоцирует процессы нарушения репарации. В этом контексте положительное воздействие на репаративные процессы НУЗ кавитации в сочетании с фотохромотерапией подтверждается нормализацией содержания IL-10 к 7-м суткам от начала лечения. Познавательны показатели содержания одного из регуляторов иммунного гомеостаза IFN $\gamma$ , через 24, 48 часов у ринохирургических больных после удаления тампонов, которые снизились в контрольной группе на  $1,81 \pm 0,34$  и в основной группе на  $1,71 \pm 0,18$  раза. По-видимому, снижение уровня IFN $\gamma$  в первые сутки после удаления тампонов является показателем, вследствие снижения продуцентов IFN $\gamma$ -Th1 после оперативного вмешательства, недостаточности иммунного ответа. И в этом случае достоверная нормализация уровня IFN $\gamma$  на 7-е сутки отмечена у пациентов основной группы.

Показатели содержания IL-2 через одни сутки после удаления тампонов снизились в контрольной группе в 1,81 раза, а в основной группе на 1,47 раза. В данном случае, усиление индукции

растворимого рецептора для IL-2 (IL-2R), может быть одной из причин падения концентрации IL-2. Как правило, появляющийся в первые сутки IL-2R уже на третьи сутки после удаления тампонов достигает своего пика и к этому сроку отмечается и максимальное снижение способности лимфоцитов продуцировать IL-2.

## Выводы

Таким образом, НУЗ кавитационное орошение оперированных полостей в сочетании с фо-

тохромотерапией с оптической длиной волны  $450\pm 10$  нм на ранних сроках послеоперационного периода у ринохирургических больных потенцирует процессы нормализации содержания цитокинов и прежде всего существенному увеличению содержания IL-2, IL-10, IFN $\gamma$ , снижению содержания IL-1 $\beta$ , IL-10, IL-8, TNF $\alpha$ . Полученные результаты могут служить показанием использования НУЗ кавитационного орошения оперированных полостей в сочетании с фотохромотерапией у ринохирургических больных.

## Список литературы / References

1. Воробьев А.А., Моренко В.М. Особенности течения послеоперационного ринита // Российская ринология, 2007. № 2. С. 87. [Vorobyov A.A., Morenko V.M. Features of the course of postoperative rhinitis. *Rossiyskaya rinologiya = Russian Rhinology*, 2007, no. 2, p. 87. (In Russ.)]
2. Дубинец И.Д., Синицкий А.И., Коркмазов М.Ю., Черных Е.И., Кухтик С.Ю. Окислительная модификация белков ткани височной кости при хронических средних отитах // Казанский медицинский журнал, 2019. Т. 100, № 2. С. 226-231. [Dubinets I.D., Sinitsky A.I., Korkmazov M.Yu., Chernykh E.I., Kukhtik S.Yu. Oxidative modification of temporal bone tissue proteins in chronic otitis media. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal = Kazan Medical Journal*, 2019, Vol. 100, no. 2, pp. 226-231. (In Russ.)]
3. Извекова Т.О. О терапевтической эффективности узкополостого излучения синего цвета при хирургическом лечении повреждений периферических нервов // Нелекарственная медицина, 2006. № 3. С. 16-20. [Izvekova T.O. On the therapeutic effectiveness of radiation skopalova blue in the surgical treatment of damages of peripheral nerves. *Nelekarstvennaya meditsina = Non-drug Medicine*, 2006, no. 3, pp. 16-20. (In Russ.)]
4. Кандрашов В.И. Физиотерапия (светолечение): руководство для врачей. Под ред. Н.Р. Палева. М.: Медицина, 2001. [Kandrashov V.I. *Physiotherapy (light therapy): a guide for doctors*. Ed. N.R. Palev]. Moscow: Medicine, 2001.
5. Коркмазов М.Ю., Зырянова К.С., Дубинец И.Д., Корнова Н.В. Оптимизация педагогического процесса на кафедре оториноларингологии // Вестник оториноларингологии, 2014. № 1. С. 82-85. [Korkmazov M.Yu., Zyrianova K.S., Dubinets I.D., Kornova N.V. Optimization of the pedagogical process at the department of otorhinolaryngology. *Vestnik otorinolaringologii = Bulletin of Otorhinolaryngology*, 2014, no. 1, pp. 82-85. (In Russ.)]
6. Коркмазов М.Ю. Биорезонанс. Основные принципы биорезонансной и электромагнитной терапии // Вестник оториноларингологии, 2008. № 2. С. 59-61. [Korkmazov M.Yu. Bioresonance. Main principles of bioresonance and electromagnetic therapy. *Vestnik otorinolaringologii = Bulletin of Otorhinolaryngology*, 2008, no. 2, pp. 59-61. (In Russ.)]
7. Коркмазов М.Ю., Коркмазов А.М. Методы коррекции функциональных нарушений фагоцитов и локальных проявлений окислительного стресса в слизистой оболочке полости носа с использованием ультразвуковой кавитации // Российский иммунологический журнал, 2018. Т. 12 (21). № 3. С. 325-328. [Korkmazov M.Yu., Korkmazov A.M. Methods of correction of functional disorders of phagocytes and local manifestations of oxidative stress in the nasal cavity mucosa using ultrasonic cavitation. *Rossiyskiy immunologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Immunology*, 2018, Vol. 12, Iss. 21, no. 3, pp. 325-328. (In Russ.)]
8. Коркмазов М.Ю., Ленгина М.А., Коркмазов А.М. Биохимические показатели характера оксидативного стресса в зависимости от проводимой послеоперационной терапии у пациентов, перенесших внутриносовые хирургические вмешательства // Вестник оториноларингологии, 2016. Т. 81, № S5. С. 33-35. [Korkmazov M.Yu., Lengina M.A., Korkmazov A.M. Biochemical indicators of the nature of oxidative stress depending on the performed postoperative therapy in patients who have undergone intra-nasal surgery. *Vestnik otorinolaringologii = Bulletin of Otorhinolaryngology*, 2016, Vol. 81, no. S5, pp. 33-35. (In Russ.)]
9. Коркмазов М.Ю., Коркмазов А.М., Дубинец И.Д., Смирнов А.А., Корнова Н.В. Влияние немедикаментозной терапии на сроки реабилитации и занятие стендовой стрельбой после перенесенных ринохирургических вмешательств // Человек. Спорт. Медицина, 2020. Т. 20, № S1. С. 136-144. [Korkmazov M.Yu., Korkmazov A.M., Dubinets I.D., Smirnov A.A., Kornova N.V. Influence of non-drug therapy on the terms of rehabilitation and clay shooting after rhinosurgical interventions. *Chelovek. Sport. Meditsina = Man. Sport. The Medicine*, 2020, Vol. 20, no. S1, pp. 136-144. (In Russ.)]
10. Коркмазов М.Ю., Дубинец И.Д., Ленгина М.А., Солодовник А.В. Локальные концентрации секреторного иммуноглобулина А у пациентов с аденоидитом, риносинуситом и обострением хронического гнойного среднего отита на фоне применения в комплексной терапии физических методов воздействия // Российский иммунологический журнал, 2021. Т. 24, № 2. С. 297-304. [Korkmazov M.Yu., Dubinets I.D., Lengina M.A., Solodovnik A.V. Local concentrations of secretory immunoglobulin A in patients with adenoiditis, rhinosinusitis and exacerbation of chronic suppurative otitis media against the background of the use of physical

methods of exposure in complex therapy. *Rossiyskiy immunologicheskii zhurnal = Russian Journal of Immunology*, 2021, Vol. 24, no. 2, pp. 297-304. (In Russ.)]

11. Лопатин А.С., Варвянская А.В. Острый и хронический риносинусит: принципы терапии // Медицинский совет, 2014, № 3. С. 24-27. [Lopatin A.S., Varvyanskaya A.V. Acute and chronic rhinosinusitis: principles of therapy. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*, 2014, no. 3, pp. 24-27. (In Russ.)]

12. Талибов А.Х., Коркмазов М.Ю., Ленгина М.А., Кривопапов А.А., Гришаев Н.В. Персонализированный подход к повышению качества жизни и психофизической готовности спортсменов-гиревиков коррекцией сенсорных и вазомоторных расстройств ЛОР-органов // Человек. Спорт. Медицина, 2021. Т. 21, № 4. С. 29-41. [Talibov A.Kh., Korkmazov M.Yu., Lengina M.A., Krivopalov A.A., Grishaev N.V. A personalized approach to improving the quality of life and psychophysical readiness of kettlebell lifters by correcting sensory and vasomotor disorders of the ORL organs. *Chelovek. Sport. Meditsina = Man. Sport. The Medicine*, 2021, Vol. 21, no. 4, pp. 29-41. (In Russ.)]

13. Ушаков А.А. Практическая физиотерапия. М.: Медицинское информационное агентство, 2009. С. 230-231. [Ushakov A.A. *Prakticheskaya fizioterapiya*]. Moscow: Medical News Agency, 2009, pp. 230-231.

14. Шишева А.К., Коркмазов М.Ю. Социально-экономические аспекты оптимизации госпитальной помощи больным с патологией носа и околоносовых пазух в условиях крупного промышленного города // Вестник Южно-Уральского государственного университета, 2011, № 26 (243). С. 62-66. [Shisheva A.K., Korkmazov M.Yu. Socio-economic aspects hospital help optimization for patient with pathology of nose and paranasal sinuses in the large industrial city conditions. *Vestnik Yuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the South Ural State University*, 2011, no. 26 (243), pp. 62-66. (In Russ.)]

15. Щетинин С.А., Гизингер О.А., Коркмазов М.Ю. Клинические проявления и дисфункции иммунного статуса у детей с хроническим аденоидитом и методы их коррекции с использованием озонотерапии // Российский иммунологический журнал, 2015. Т. 9 (18), № 3-1. С. 255-257. [Shchetinin S.A., Gizinger O.A., Korkmazov M.Yu. Clinical manifestations and dysfunctions of the immune status in children with chronic adenoiditis and methods of their correction using ozone therapy *Rossiyskiy immunologicheskii zhurnal = Russian Journal of Immunology*, 2015, Vol. 9 (18), no. 3-1, pp. 255-257. (In Russ.)]

---

**Авторы:**

**Коркмазов М.Ю.** — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Челябинск, Россия

**Дубинец И.Д.** — к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Челябинск, Россия

**Ленгина М.А.** — к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Челябинск, Россия

**Коркмазов А.М.** — к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Челябинск, Россия

**Корнова Н.В.** — к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Челябинск, Россия

**Рябенко Ю.И.** — старший лаборант, медицинский психолог кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Челябинск, Россия

---

**Authors:**

**Korkmazov M. Yu.**, PhD, MD (Medicine), Professor, Head, Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russian Federation

**Dubinets I.D.**, PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russian Federation

**Lengina M.A.**, PhD (Medicine), Associate Professor Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russian Federation

**Korkmazov A.M.**, PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russian Federation

**Kornova N.V.**, PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russian Federation

**Ryabenko Yu.I.**, Senior Laboratory Assistant, Medical Psychologist, Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russian Federation