

УДК 616.323-007.61-036.12-085.83

<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-69-79>

Отдельные аспекты патогенетически обоснованного подхода в лечении хронического аденоидита с применением физических методов воздействия

А. В. Солодовник¹, М. Ю. Коркмазов¹, А. И. Синицкий¹, И. Д. Дубинец¹, М. А. Ленгина¹,
А. М. Коркмазов¹, Е. О. Киселева¹

¹ Южно-Уральский государственный медицинский университет, Челябинск, 454092, Россия

Актуальность использования немедикаментозных методов воздействия на воспаленную лимфоидную ткань в комплексной терапии хронического аденоидита у детей определяется возможностью получения положительных результатов в более короткие сроки. Цель. Изучить влияние низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией на течение воспалительного ответа при хроническом аденоидите у детей. Пациенты и методы. В проспективном исследовании приняли участие 84 пациента с хроническим аденоидитом и гипертрофией аденоидов II/III степени с абсолютными показаниями к аденотомии. Во всех случаях была выполнена аденотомия. Для изучения клинических, морфологических и биохимических показателей в тканях аденоидных вегетаций под воздействием низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией было сформировано 3 группы: контрольная ($n = 32$), не получавшие физические методы воздействия в предоперационном периоде, группа ($n = 27$), получавшая низкочастотное ультразвуковое кавитационное орошение носоглотки в сочетании с фотохромотерапией, и группа ($n = 25$), которым фотохромотерапия не проводилась. Курс лечения составил 7 дней. Результаты. Под воздействием комбинации низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией уменьшается содержание конечных продуктов перекисного окисления липидов – шиффовых оснований, являющихся маркером необратимых дистрофических изменений в клетке. Отмечено возрастание в тканях уровня активности антиоксиданта каталазы, что сдерживает процессы оксидативного стресса. Вывод. Включение в комплексное лечение хронического аденоидита низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией приводит к снижению активности воспалительного процесса в тканях аденоидных вегетаций, что существенно снижает тяжесть течения заболевания, и как следствие, частоту проведения оперативных вмешательств. **Ключевые слова:** носоглотка, хронический аденоидит, гипертрофия аденоидов, низкочастотная ультразвуковая кавитация, фотохромотерапия.

Для цитирования: Солодовник А. В., Коркмазов М. Ю., Синицкий А. И., Дубинец И. Д., Ленгина М. А., Коркмазов А. М., Киселева Е. О. Отдельные аспекты патогенетически обоснованного подхода в лечении хронического аденоидита с применением физических методов воздействия. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):69–79. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-69-79>

Some aspects of pathogenetically-based approach in treatment of chronic adenoiditis using physical methods of exposure

A. V. Solodovnik¹, M. Yu. Korkmazov¹, A. I. Sinitskii¹, I. D. Dubinets¹, M. A. Lengina¹,
A. M. Korkmazov¹, E. O. Kiseleva¹

¹ South Ural State Medical University, Chelyabinsk, 454092, Russia

Introduction. The relevance of using nondrug methods of influence on inflamed lymphoid tissue in the complex therapy of chronic adenoiditis in children is determined by the possibility of obtaining positive results in a shorter time. **Objective.** To study the effect of low-frequency ultrasonic cavitation in combination with photochromotherapy on the course of the inflammatory response in chronic adenoiditis in children. **Patients and methods.** There were 84 patients with chronic adenoiditis and adenoid hypertrophy of the second and the third grades with absolute indications for adenotomy in the prospective study. Adenotomy was used in every research. There were three groups for study clinical, morphological, and biochemical parameters in the tissues of adenoid vegetations under the influence of low-frequency ultrasonic cavitation in combination with photochromotherapy. The first group is the control group ($n = 32$). This group did not receive physical methods of exposure in the preoperative period. The second group ($n = 27$) received low-frequency ultrasonic cavitation irrigation of the nasopharynx in combination with photochromotherapy. The third group ($n = 25$) was not

exposed to photochromotherapy. The course of the treatment lasted for 7 days. Results. Under the influence of a combination of low-frequency ultrasonic cavitation in combination with photochromotherapy, the content of the end products of lipid peroxidation – Schiff bases, which are a marker of irreversible dystrophic changes in the cell, decreases. An increase in the level of activity of the antioxidant catalase in the tissues was noted, which inhibits the processes of oxidative stress. Conclusion. Treatment of chronic adenoiditis with low-frequency ultrasonic cavitation with photochemotherapy reduces the inflammatory process in the tissues of adenoid vegetations, which greatly decreases the severity of illness and, as a result, surgery frequency.

Keywords: nasopharynx, chronic adenoiditis, adenoid hypertrophy, low-frequency ultrasound cavitation, photochromotherapy.

For citation: Solodovnik A. V., Korkmazov M. Yu., Sinitskii A. I., Dubinets I. D., Lengina M. A., Korkmazov A. M., Kiseleva E. O. Some aspects of pathogenetically-based approach in treatment of chronic adenoiditis using physical methods of exposure. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2022;21(6):69-79. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-69-79>

Введение

Ведущее место в структуре заболеваемости детского населения занимают болезни органов дыхания [1–4]. Значимая роль в формировании патологических состояний лимфоглоточного кольца отводится слизистой оболочке верхних дыхательных путей как первой линии защиты, вступающей в контакт с окружающей средой и непосредственно участвующей в формировании мукозального иммунитета [5–9]. В этом контексте состоятельность локального иммунного ответа и всего организма в определенной зависимости находятся от физиологического состояния структур лимфоглоточного кольца. Частые респираторные заболевания, персистенция патогенной микрофлоры в глоточной миндалине, аллергия, неудовлетворительная аэрация носоглотки, неблагоприятная экологическая обстановка приводят к развитию и поддержанию хронического воспаления в тканях глоточной миндалины [10–14].

В настоящее время отсутствуют исследования, которые бы в полной мере раскрывали механизмы нарушения функциональной активности клеток при воспалении у пациентов с хроническим аденоидитом, отвечая на вопрос о первичности этих нарушений, их биологической функции, корреляции с маркерами воспаления [15–18]. Большой интерес вызывает изучение не только межклеточных взаимодействий, но и состояния внутриклеточных процессов, зависящих от баланса прооксидантной и антиоксидантной систем, при нарушении приводящих к окислительному стрессу. Отмечено, что тяжесть воспалительного процесса и его переход в хроническую форму совпадают с приростом концентрации в крови продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) [19–21]. Развитие хронического аденоидита у детей характеризуется интенсификацией и обратимостью процессов ПОЛ в периферической крови, что свидетельствует о преобладании локального окислительного стресса и местных деструктивных процессов [16, 18, 22].

Учитывая важную роль лимфоглоточного кольца в формировании неспецифической и

специфической иммунной защиты организма, наиболее оправданы консервативные методы терапии [23–26]. В последних клинических рекомендациях, утвержденных Минздравом РФ, «Гипертрофия аденоидов. Гипертрофия небных миндалин» (01.09.2021) среди основных направлений выделяют: ирригационно-элиминационную терапию, топическую антибактериальную терапию, отхаркивающие муколитические препараты, а также пациентам с сопутствующим аллергическим ринитом назначают интраназальные глюкокортикостероиды [27, 28]. В то же время, как показывает клиническая практика за последние годы, наряду с медикаментозным лечением заболеваний лимфоглоточного кольца широко используются немедикаментозные методики [29, 30]. Все больше появляются новые данные, представляющие существенную доказательную базу эффективности немедикаментозного воздействия. Таким образом, обладая рядом преимуществ перед медикаментозными методами, они представляют большой научный и практический интерес, в особенности среди детской популяции. Наиболее значимыми преимуществами являются: отсутствие риска развития аллергических реакций и нарушений микрофлоры слизистых оболочек, активация эндогенных пептидов в составе иммунокомпетентных клеток, отсутствие явлений привыкания, доступность, высокая технологическая и экономическая эффективность [30–32].

Одним из методов немедикаментозного воздействия является возможность комбинированного использования известной с середины прошлого века низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией. Как правило, для получения кавитации используются частоты колебаний до 50 кГц, способные образовывать участки разрежения среды или, другими словами, кавитацию (от латинского *cavus* – полый, пустой) в прохождении лекарственного раствора через сопло излучателя. Существовая короткое время, образовавшиеся кавитационные пузырьки захлопываются, сопровождаясь гидрав-

лическими ударами, что, в свою очередь, потенцирует возникновение фото- и электрохимических явлений с выработкой пероксида водорода, свободных химических радикалов и т. д. [33]. В то же время энергия фотонов от оптического излучения при взаимодействии электромагнитного поля с биологическими тканями трансформируется в другие виды энергии (механическую, химическую, тепловую). Вызванные возбуждением или нагреванием тканей организма процессы служат пусковым звеном физико-химических и биологических реакций. При этом каждый тип электромагнитных полей и излучений вызывает присущие только ему физико-химические процессы, которые определяют специфичность их лечебных эффектов. В этом контексте, изучение влияния определенных спектров оптического излучения (длин волн от 450 до 760 нм) на биологическую активность металлосодержащих ферментов (каталаза, супероксиддисмутаза), являющихся антиоксидантами, представляет наибольший научный интерес, например влияния на процессы перекисного окисления липидов на локальном уровне [34].

Цель исследования

Повысить эффективность лечения хронического аденоидита у детей с использованием в комплексной терапии низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией.

Пациенты и методы исследования

Проведенное исследование относится к рандомизированному проспективному контролируемому. В работе приняли участие 84 пациента, направленных на плановое хирургическое лечение с верифицированным диагнозом хронического аденоидита от 3 до 12 лет и с абсолютными показаниями для аденотомии. Было сформировано 3 группы пациентов путем рандомизации методом конвертов: 2 группы исследования и 1 контрольная. В контрольную группу вошли пациенты ($n = 32$), которым не проводилось воздействие физическими методами в предоперационном периоде. Всем пациентам групп исследования была проведена стандартная предоперационная подготовка с дополнительным использованием низкочастотной ультразвуковой (НУЗ) кавитации отдельно и в сочетании с фотохромотерапией (ФХТ). Так, первая группа исследования ($n = 27$) получала воздействие НУЗ кавитацией с последующей ФХТ на аденоидные вегетации носоглотки в течение 7 дней перед проведением аденотомии в плановом порядке. Пациентам 2-й группы исследования ($n = 25$) НУЗ кавитация проводилась без использования ФХТ также в течение 7 дней перед аденотомией. Перед оценкой результатов иссле-

дуемые группы проанализированы на однородность. Основной задачей, наряду с клиническими данными, было тщательное изучение объективных показателей в биопсийном (операционном) материале морфологических и биохимических конформационных изменений лимфоидной ткани аденоидных вегетаций на 7-й день от начала предоперационной подготовки с использованием НУЗ кавитации и ФХТ.

Критерии исключения: гипертрофия аденоидов I или II степени (по классификации А. Г. Лихачева); больные, получающие системную противовоспалительную терапию, с несанированной ротовой полостью, соматическими заболеваниями в стадии декомпенсации, иммунокомпроментированными состояниями; острые инфекционные заболевания и период от одного до двух месяцев после выздоровления; заболевания системы крови, нарушения свертываемости; острые воспалительные заболевания верхних дыхательных путей и период 1–2 месяца после выздоровления; острые заболевания внутренних органов или обострения хронических заболеваний.

Методика. Низкочастотное ультразвуковое кавитационное орошение носоглотки проводили 0,9%-ным физиологическим раствором. Струя озвученной жидкости направлялась по дну полости носа бесконтактно, прерывно, с экспозицией пять минут в направлении глоточной и трубных миндалин. Физические параметры озвучиваемого раствора: частота 28,4 кГц, амплитуда 5–70 мкм. Фотохромотерапию проводили введенным эндоназально световодом красного цвета, длиной волны 760 нм, в непрерывном режиме работы, продолжительность одной процедуры три минуты. Мощность излучения при этом составляла ($P_{\max}$) 800 мВт.

Эффективность лечения оценивали по динамике клинических (объективных и субъективных) признаков, а также по данным эндоскопического исследования. При эндоскопии носоглотки обращали внимание на наличие и характер отделяемого на поверхности глоточной миндалины, степень гипертрофии, функциональное состояние слуховых труб. Субъективные данные (нарушение носового дыхания, выделения из носа, ночной храп) оценивали с использованием 10-балльной шкалы. При этом 0 баллов соответствовал отсутствию субъективных симптомов, а за 10 баллов принимали максимально выраженный симптом.

Одной из основных задач в настоящей работе было исследование в биопсийном (операционном) материале морфологических показателей хронизации воспалительного процесса (выраженность гистиоцитарной инфильтрации и т. д.), а также анализ биохимической трансформации (процессы липопероксидации) непосредственно

в тканях глоточной миндалины в ответ на использование в комплексной терапии НУЗ кавитации в сочетании с ФХТ. Такой подход является наиболее достоверным методом оценки локальных изменений в тканях аденоидных вегетаций, например различие показателей продуктов метаболизма в сыворотке крови и лимфоидной ткани аденоидных вегетаций при изучении процессов пероксидации липидов и белков и т. д.

Статистические вычисления производились с использованием лицензионной программы SPSS Statistics 19.0 на персональном компьютере. В связи с тем что данные не подчинялись нормальному закону распределения, применялись непараметрические критерии. Для количественных и порядковых показателей рассчитывались медиана (Me) и 25%-й и 75%-й процентиля (P25, P75). Значимость различий между независимыми группами определяли с применением непараметрического критерия Краскела–Уоллиса (в случае 3 исследуемых групп). При обнаружении статистически значимых различий между группами в целом для попарного сравнения использовали критерий Манна–Уитни. Для номинальных данных рассчитывалась абсолютная и относительная частота (%), сравнение групп по этим данным проводилось при помощи критерия Хи-квадрат Пирсона. Если количество ячеек таблицы сопряженности с ожидаемой частотой меньше 5 было более 20%, то применялся точный критерий Фишера. Критический уровень значимости равен 0,05.

Результаты исследования

До начала лечения у всех исследуемых пациентов с гипертрофией аденоидов (ГА) и хроническим аденоидитом (ХА) были выявлены жалобы

на затруднение носового дыхания, храп во сне, гнусавость, выделения из носа, малопродуктивный кашель, чаще в утренние часы, нарушение дневной активности ребенка, приоткрытый рот во время сна и в состоянии бодрствования, нарушение дыхания ночью (апноэ, беспокойный сон). Указанные симптомы во всех исследуемых группах приведены в табл. 1. Клиническая часть работы включала оценку динамики выраженности симптомов при гипертрофии аденоидов и хроническом аденоидите на фоне проводимой терапии с использованием НУЗ кавитации и ФХТ в сравнении с группой контроля, не получавшей подобной терапии. Анализ полученных результатов показал, что выраженность изучаемых признаков в исследуемых группах сопоставима между собой в 1-й день, то есть до начала применения лечения (табл. 1). Как видно из таблицы, ни по одному из показателей не получена достоверная разница между группами. Это свидетельствует о сходной «отправной точке» выраженности признаков у всех включенных в исследование пациентов, что делает правомочным сравнение дальнейшего развития клинического течения болезни между группами в зависимости от проведенной терапии в предоперационном периоде.

В табл. 2 приведена средняя выраженность симптомов в изучаемых группах на 7-й день проводимой терапии. Получена достоверная разница между показателями контрольной группы и групп исследования по следующим симптомам: затрудненное носовое дыхание, а также выделения из полости носа. Анализируя эффективность физических методов воздействия в данном контексте, можно сделать вывод, что изолированная фототерапия в красном спектре диапазона значи-

Таблица 1
Выраженность симптомов в 1-й день

Table 1

Severity of symptoms on day 1

Группа	Симптом			
	Затрудненное носовое дыхание	Храп во сне	Выделения из полости носа	Кашель
Контрольная (I) (ВАШ, мм)	76,5 (54,5–88,8)	53,5 (25,5–87,0)	62,5 (21,0–78,0)	34,0 (10,5–51,8)
Группа исследования УЗОЛ+ФХТ (II группа) (ВАШ, мм)	74,0 (54,0–80,0)	54,0 (29,0–96,0)	48,0 (31,0–67,0)	28,0 (6,0–56,0)
Исследования УЗОЛ (III) (ВАШ, мм)	75,0 (52,5–87,0)	50,0 (42,5–82,5)	57,0 (29,0–76,0)	36,0 (13,5–53,0)
Значимость p	$p_{1-2} = 0,369$ $p_{2-3} = 0,583$ $p_{1-3} = 0,705$	$p_{1-2} = 0,648$ $p_{2-3} = 0,847$ $p_{1-3} = 0,693$	$p_{1-2} = 0,653$ $p_{2-3} = 0,475$ $p_{1-3} = 0,987$	$p_{1-2} = 0,909$ $p_{2-3} = 0,869$ $p_{1-3} = 0,878$
Примечание. Указана медиана (Me), в скобках интерквартильный диапазон (25–75% процентиля). Различия достоверны при $p < 0,017$; p_p – уровень значимости различий между группами.				

Таблица 2

Динамика выраженности симптомов на 7-й день лечения

Table 2

Dynamics of symptom severity on the 7th day of treatment

Группа	Симптом			
	Затрудненное носовое дыхание	Храп во сне	Выделения из полости носа	Кашель
Контрольная (I) (ВАШ, мм)	74,5 (52,0–83,8)	60,0 (34,0–89,3)	59,0 (26,5–69,0)	37,0 (18,0–54,8)
Исследования УЗОЛ+ФТХ (II) (ВАШ, мм)	48,0 (38,0–57,0)*	46,0 (27,0–72,0)	29,0 (21,0–45,0)*	19,0 (5,0–57,0)
Исследования УЗОЛ (III) (ВАШ, мм)	47,0 (33,5–57,0)*	43,0 (32,5–60,0)	34,0 (19,0–45,0)*	26,0 (16,5–39,5)
Значимость p	$p < 0,001$ $p_{1-2} = 0,001$ $p_{2-3} = 0,840$ $p_{1-3} < 0,001$	$p = 0,166$ $p_{1-2} = 0,152$ $p_{2-3} = 0,621$ $p_{1-3} = 0,087$	$p = 0,002$ $p_{1-2} = 0,002$ $p_{2-3} = 0,876$ $p_{1-3} = 0,005$	$p = 0,256$ $p_{1-2} = 0,166$ $p_{2-3} = 0,971$ $p_{1-3} = 0,157$
Примечание. Указана медиана (Me), в скобках интерквартильный диапазон (25–75% квартиль).				
* Статистически значимые отличия от контрольной группы. Различия достоверны при $p < 0,017$; p - p – уровень значимости различий между группами.				

мо не влияет на выраженность таких симптомов, как затрудненное носовое дыхание и выделения из полости носа. По остальным показателям разница приближается к достоверной и, возможно, при наибольшей выборке пациентов в исследуемых группах также была бы значимой.

На основании эндоскопии носоглотки были оценены состояние глоточной миндалины, степень ее увеличения, особенности расположения в носоглотке и наличие хронического воспаления – хронического аденоидита. Динамика изменения размеров глоточной миндалины на фоне проводимой терапии в сравниваемых группах представлена на рис. 1, характер отделяемого на поверхности аденоидных вегетаций отражен в табл. 3.

Таким образом, полученные данные эндоскопического обследования носоглотки свидетельствуют о высокой эффективности проведенной терапии с использованием как низкочастотной ультразвуковой кавитации, так и в сочетании с фотохромотерапией в красном спектре.

Анализ протоколов прижизненного патолого-анатомического исследования биопсийного (операционного) материала показал, что макроскопически ткани аденоидных вегетаций представляли собой фрагменты серо-розового цвета различных размеров – от 0,5 до 2 см³, эластической консистенции с мелкобугристой поверхностью с наличием одной-двух складок слизистой оболочки на поверхности.

Микроскопическое строение аденоидных вегетаций во всех исследуемых группах отображало состояние гиперплазии лимфоидной ткани с образованием крупных лимфоидных фолликулов со светлыми реактивными центрами. Разницы гистологического строения гипертрофированных аденоидных вегетаций в различных возрастных группах не получено, что подтверждает данные исследований [3,8].

Основная роль в морфологическом исследовании отводилась сравнению активности хронического воспалительного процесса в тканях аде-

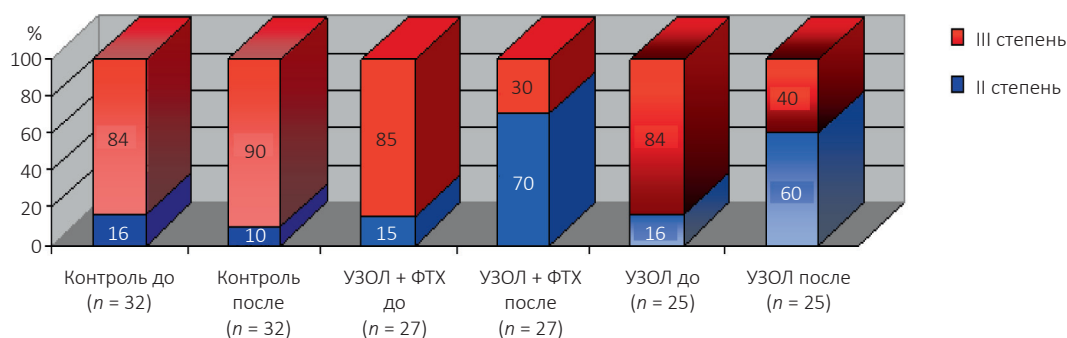


Рис. 1. Степень гипертрофии аденоидов в сравниваемых группах на фоне проводимой терапии
Fig. 1. Degree of adenoid hypertrophy in the compared groups against the background of ongoing therapy

Таблица 3

Данные эндоскопического исследования носоглотки
(характер отделяемого на поверхности глоточной миндалины)

Table 3

Endoscopic examination of the nasopharynx (the nature of the discharge on the surface of the pharyngeal tonsil)

Характер отделяемого	Контрольная группа (n = 32)		Группа УЗОЛ+ФТХ (n = 27)		Группа УЗОЛ (n = 25)	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Гнойное	16 (50%)	14 (45%)	11 (40%)	1 (5%)*	10 (40%)	1 (5%)*
Слизистое	10 (31%)	10 (30%)	9 (35%)	4 (15%)*	10 (40%)	5 (20%)
Отсутствует	6 (19%)	8 (25%)	8 (25%)	22 (80%)	5 (20%)	19 (75%)*

* Статистически значимые отличия от контрольной группы после лечения, $p < 0,05$.

ноидных вегетаций на основании изучения отека субэпителиальной области, разрастания межфолликулярной лимфоидной ткани с выраженными явлениями эндотелиоза венул, полнокровия сосудов различного диаметра, зоны фиброза, лимфогистиоцитарной инфильтрации поверхностного эпителия. В некоторых литературных источниках при хроническом аденоидите описывается переход поверхностного цилиндрического эпителия глоточной миндалины в многослойный плоский неороговевающий, что расценивается как метаплазия. В то же время имеются сведения, что в 30% случаях переход респираторного эпителия носоглотки в многослойный плоский эпителий ротоглотки проходит на уровне глоточной миндалины [2, 28]. Следовательно, в данном исследовании этот аспект не оценивался в качестве предиктора хронизации воспалительного процесса в тканях аденоидных вегетаций (рис. 2).

Оценка уровня активности хронического воспаления в тканях глоточной миндалины проводилась на основании изучения нейтрофильной

инфильтрации слизистой оболочки – низкой, умеренной и высокой степенью активности, характеризующейся лейкопедезом – обнаружением нейтрофилов на поверхности эпителия (рис. 3). Данные приведены в табл. 4. Показательным являлось обнаружение в контрольной группе в 25% случаях высокой степени активности воспаления в тканях носоглоточной миндалины, во второй группе детей, которым применяли низкочастотную ультразвуковую кавитацию в сочетании с фототерапией, отмечено у 11% пациентов, в третьей группе исследования – 4%. Отмечается тенденция к снижению инфильтративных изменений в тканях в группах с использованием в комплексной терапии физических методов воздействия.

Объективным показателем изучения уровня воспалительных изменений в тканях глоточной

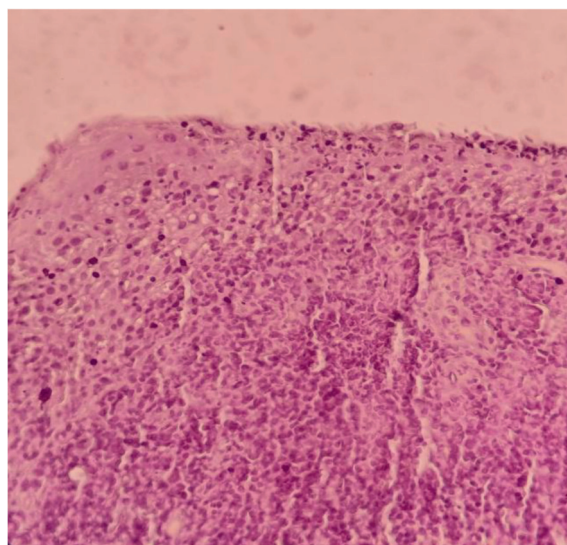


Рис. 2. Лимфоидная ткань, многослойный плоский эпителий. Гематоксилин-эозин. $\times 400$
Fig. 2. Lymphoid tissue, multilayered squamous epithelium. Hematoxylin-eosin. $\times 400$

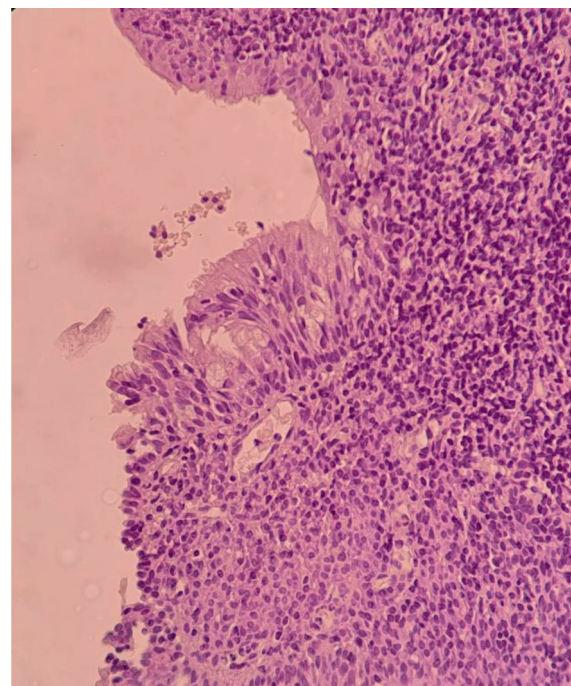


Рис. 3. Лимфоидная ткань, цилиндрический эпителий, единичные нейтрофилы. Гематоксилин-эозин. $\times 400$
Fig. 3. Lymphoid tissue, columnar epithelium, single neutrophils. Hematoxylin-eosin. $\times 400$

Таблица 4

Уровень инфильтрации нейтрофилами слизистой оболочки глоточной миндалины
(количество случаев, %)

Table 4

The level of neutrophil infiltration of the mucous membrane of the pharyngeal tonsil

Степень активации	Контрольная группа (n = 32)	УЗОЛ+ФТХ (n = 27)	УЗОЛ (n = 25)
Отсутствует инфильтрация	75	66,8	76
Низкая	0	18,5	8
Умеренная	0	3,7	12
Высокая	25	11	4

Таблица 5

Показатели перекисного окисления липидов в тканях небных миндалин в сравниваемых группах

Table 5

Indicators of lipid peroxidation in palatine tonsil tissues in the compared groups

Группа	Диеновые конъюгаты (гептановая фаза)	Кетодиены и сопряженные триены (гептановая фаза)	Шиффовы основания (гептановая фаза)
Контрольная (n = 32)	1,166	0,159	0,189*
Исследования УЗОЛ + ФТХ (n = 27)	1,222	0,220*	0,023*
Исследования УЗОЛ (n = 25)	1,151	0,189*	0,020*
Приведена медиана. Количество продуктов ПОЛ выражено в единицах окислительного индекса (е.о.и.).			
* Статистически значимые отличия от контрольной группы, $p < 0,01$.			

миндалины является оценка продуктов перекисного окисления липидов. Полученные данные демонстрируют статистически достоверную разницу в преобладании во второй группе исследования с использованием в лечении низкочастотной ультразвуковой кавитации в сочетании с фотохромотерапией кетодиенов и сопряженных триенов в сравнении с контрольной группой, где не проводилось никакого воздействия, что может говорить об активно протекающих воспалительных процессах в тканях аденоидных вегетаций. Конечные же продукты перекисного окисления липидов – шиффовы основания, являющиеся необратимыми и показывающие тяжесть воспалительной реакции, во второй группе были ниже по отношению к результатам первой группы, что характеризует ограничение проявлений окислительного стресса на фоне физического воздействия, приводя к снижению длительности воспалительного процесса (табл. 5).

Уровень активности каталазы в тканях аденоидных вегетаций в контрольной группе составил 2,29 ед./г белка, во второй группе исследования, получавшей в предоперационном периоде воздействие низкочастотной ультразвуковой кавитацией в сочетании с фотохромотерапией в красном спектре, этот показатель составил 2,4 ед./г белка. Статически достоверная разница в пока-

зателях от контрольной группы получена только в третьей группе исследования, получавшей в качестве монотерапии низкочастотное ультразвуковое орошение кавитированным раствором тканей глоточной миндалины при хроническом аденоидите, и составила 4,03 ед./г белка. Повышение уровня активности каталазы в тканях под действием низкочастотной ультразвуковой кавитации позволяет уменьшить процессы свободнорадикального окисления липидов и белков, ограничивая тем самым проявления оксидативного стресса. Восстановление в системе «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита» позволит уменьшить тяжесть течения заболевания благодаря уменьшению необратимых продуктов распада ПОЛ в тканях, поддерживающих хронический характер воспаления.

Вывод

Включение в комплексное лечение хронического аденоидита НУЗ кавитации в сочетании с ФТХ приводит к снижению активности воспалительного процесса в тканях аденоидных вегетаций, что существенно снижает тяжесть течения заболевания и, как следствие, частоту проведения оперативных вмешательств.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпова Е. П., Тулупов Д. А. О роли различных этиологических факторов в развитии хронической патологии носоглотки у детей. *Лечащий врач*. 2013;1:50–54. <https://www.lvrach.ru/2013/01/15435598>
2. Пальчун В. Т. Оториноларингология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 1024 с.
3. Богомилский М. Р. Аденоиды. *Вестник оториноларингологии*. 2013;78(3):61–64. <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2013/3/downloads/ru/030042-46682013314>
4. Коркмазов М. Ю., Корнова Н. В., Чиньков Н. А. Характер цефалгий при острых и хронических синуситах, их влияние на качество жизни. *Российская оториноларингология*. 2009;2(39):96–101. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=14565167>
5. Крюков А. И., Ивойлов А. Ю., Захарова А. Ф., Хамзалиева Р. Б., Рынков Д. А. Структура заболеваемости детей с госпитальной патологией ЛОР-органов по результатам мониторинга детских стационаров Москвы. *Вестник оториноларингологии*. 2015;80(4):65–68. <https://doi.org/10.17116/otorino201580465-68>
6. Коркмазов М. Ю., Ленгина М. А., Коркмазов А. М. Биохимические показатели характера оксидативного стресса в зависимости от проводимой послеоперационной терапии у пациентов, перенесших внутриносые хирургические вмешательства. В кн.: Наука и практика в оториноларингологии: материалы XV Российского конгресса оториноларингологов. М.: Нью Терра, 2016:33–35. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27636512>
7. 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;24(2):297–304. <https://doi.org/10.46235/1028-7221-999-LCO>
8. Гаращенко Т. И. Затрудненное носовое дыхание у детей: диагностика и принципы лечения. *Педиатрия*. 2008;87(5):69–75. <https://cyberleninka.ru/article/n/zatrudnennoe-nosovoe-dyhanie-u-detey-diagnostika-i-printsipy-lecheniya>
9. Ленгина М. А., Коркмазов М. Ю., Синицкий А. И. Биохимические показатели оксидативного стресса слизистой оболочки полости носа при риносептопластике и возможности их коррекции. *Российская оториноларингология*. 2012;6(61):96–100. <https://elibrary.ru/item.asp?id=18413767>
10. Гизингер О. А., Коркмазов М. Ю., Щетинин С. А. Анамнестические особенности детей с хроническим аденоидитом. *Российская оториноларингология*. 2017;3(88):24–29. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-3-24-29>
11. Зырянова К. С., Коркмазов М. Ю., Дубинец И. Д. Роль элиминационно-ирригационной терапии в лечении и профилактике заболеваний ЛОР-органов у детей. *Детская оториноларингология*. 2013;3:27–29. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26659275>
12. Карпова Е. П., Бурлакова К. Ю. Профилактический подход в лечении хронического аденоидита у детей. *Лечащий врач*. 2017;(9):26. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30036209>
13. Коркмазов М. Ю., Зырянова К. С., Белошангин А. С. Оценка клинической эффективности фитотерапевтического лекарственного препарата в лечении и профилактике рецидивов острых риносинуситов у детей г. Челябинска. *Медицинский совет*. 2016;(7):90–93. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2016-07-90-93>
14. Овчинников А. Ю., Мирошниченко Н. А. Современный подход к лечению аденоидита. *Медицинский совет*. 2016;(18):34–37. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2016-18-34-37>
15. Терскова Н. В., Боброва С. В., Мельников М. Н., Титова Н. М. Биохимические основы патологического процесса при хроническом аденоидите у детей и динамика на фоне терапевтической коррекции. *Российская ринология*. 2006;4:12–17. <https://elibrary.ru/item.asp?id=9433833>
16. Hostanska K., Melzer J., Amon A., Saller R. Suppression of interleukin (IL)-8 and human beta defensin-2 secretion in LPS-and/or IL-1 -stimulated airway epithelial A549 cells by a herbal formulation against respiratory infections (BNO 1030). *Journal of Ethnopharmacology*. 2011;134:228–233. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.12.006>
17. Коркмазов А. М., Коркмазов М. Ю. Методы коррекции функциональных нарушений фагоцитов и локальных проявлений окислительного стресса в слизистой оболочке полости носа с использованием ультразвуковой кавитации. *Российский иммунологический журнал*. 2018;12(21)(3):325–328. <https://doi.org/10.31857/S102872210002404-9>
18. Гизингер О., Коркмазов М., Щетинин С. Иммуностимулирующая терапия при хроническом аденоидите у детей. *Врач*. 2015;9:25–28. <https://vrachjournal.ru/ru/25877305-2015-09-06>
19. Вавилова В. П., Чернюк О. С., Караульнова Т. А., Тарасов Н. И. Новые пути влияния на местные факторы защиты у детей с патологией лимфоузлов. *Лечащий врач*. 2011;6:1-4. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21692479>
20. Волчегорский И. А., Налимов А. Г., Яровинский Б. Г., Лифшиц Р. И. Сопоставление различных подходов к определению продуктов перекисного окисления липидов в гептан-изопропанольных экстрактах крови. *Вопросы медицинской химии*. 1989;35(1):127–131. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21854857>
21. Гизингер О., Щетинин С., Коркмазов М., Никушкина К. Озонированное масло в комплексной терапии хронического аденоидита у детей. *Врач*. 2015;7:56–59. <https://vrachjournal.ru/ru/25877305-2015-07-14>
22. Кривопапов А. А., Рязанцев С. В., Шамкина П. А., Шервашидзе С. В., Щербук А. Ю. Особенности микрофлоры ЛОР-органов и этиотропной антибиотикотерапии при воспалительных заболеваниях и их осложнениях. *Русский медицинский журнал*. 2018;26(3-2):82–86.
23. Кривопапов А. А., Рязанцев С. В., Еремин С. А., Шамкина П. А. Клиническая эффективность препаратов бензидамина в терапии обострений хронического тонзиллофарингита. *Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение*. 2019; 3 (2-2):36–41.

24. Пискунова А. С. Современные возможности терапии аденоидных вегетаций в педиатрической практике. *Практика педиатра*. 2019;(2):24–27. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37152611>
25. Зырянова К., Дубинец И., Ершова И., Коркмазов М. Стартовая терапия острого среднего отита у детей. *Врач*. 2016;1:43–45. <https://vrachjournal.ru/ru/25877305-2016-01-10>
26. Щетинин С. А., Коркмазов М. Ю., Гизингер О. А., Коченгина С. А., Сокол Е. В. Эффективность терапии хронического аденоидита у детей, проживающих в городе Челябинске по результатам передней активной риноманометрии и цитокинового профиля смывов с поверхности глоточной миндалины. *Вестник Челябинской областной клинической больницы*. 2015;3(30):59–62. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28943297>
27. Кривопапов А. А., Шаталов В. А., Шервашидзе С. В. Новые возможности местного этиотропного лечения острых респираторных вирусных инфекций. *Медицинский совет*. 2019;(8):105–108. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-8-105-108>
28. Гипертрофия аденоидов. Гипертрофия небных миндалин. Клинические рекомендации. (01.09.2021). http://disuria.ru/_ld/10/1054_kr21J35MZ.pdf
29. Пономаренко Г. Н. Общая физиотерапия: учебник. 5-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 368 с.
30. Буявых А. Г. Физическая терапия в оториноларингологической практике: практическое руководство. М.: Медицинское информационное агентство, 2019. 368 с.
31. Коркмазов М. Ю., Коркмазов А. М., Дубинец И. Д., Смирнов А. А., Корнова Н. В. Влияние немедикаментозной терапии на сроки реабилитации и занятия стендовой стрельбой после перенесенных ринохирургических вмешательств. *Человек. Спорт. Медицина*. 2020;(S1):136–144. <https://doi.org/10.14529/hsm20s117>
32. Коркмазов М. Ю. Теории биорезонанса и возможности его применения в ЛОР-практике. *Российская оториноларингология*. 2009;2(39):92–96. <https://elibrary.ru/item.asp?id=14565166>
33. Веселовский А. Б., Кирьянова В. В., Митрофанов А. С., Фефилов Г. Д. Анализ эффективности применения лазеро-светодиодного аппарата «Спектр ЛЦ-02» в лечении ряда заболеваний. *Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики*. 2006; 31: 48–54. <https://elibrary.ru/item.asp?id=11616723>
34. Карандашов В.И., Палеев Н.Р., Петухов Е.Б., Джулини Г. Лечение синим светом. М.: Техника молодежи, 2009. 48 с.

REFERENCES

1. Karpova E. P., Tulupov D. A. The role of various etiological factors in the development of chronic nasopharyngeal pathology in children. *Lechashchii vrach*. 2013;(1):50–54. (In Russ.) <https://www.lvrach.ru/2013/01/15435598>
2. Pal'chun V. T. Otorinolaringologiya. Moscow: GEOTAR-Media, 2016. 1024 p. (In Russ.)
3. Bogomil'sky M. R. Adenoids. *Vestnik otorinolaringologii*. 2013;78(3):61–64. (In Russ.) <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2013/3/downloads/ru/030042-46682013314>
4. Korkmazov M. Yu., Kornova N. V., Chin'kov N. A. The nature of cephalgia in acute and chronic sinusitis, their impact on the quality of life. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2009;2(39):96–101. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=14565167>
5. Kryukov A. I., Ivoilov A. Yu., Zakharova A. F., Khamzalieva R. B., Rynkov D. A. The structure of childhood diseases in the patients presenting with hospital-acquired ENT pathology estimated based on the results of monitoring children's hospitals in Moscow. *Vestnik otorinolaringologii*. 2015; 80(4): 65–68. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino201580465-68>
6. Korkmazov M. Yu., Lengina M. A., Korkmazov A. M. Biochemical parameters of the nature of oxidative stress depending on the postoperative therapy in patients who underwent intra-nasal surgical interventions. In: Science and Practice in Otorhinolaryngology Proceedings of the XV Russian Congress of Otorhinolaryngologists. M.: New Terra, 2016: 33–35. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27636512>
7. Korkmazov M. Yu., Dubinets I. D., Lengina M. A., Solodovnic A. V. Local concentrations of secretory immunoglobulin A in patients with adenoiditis, rhinosinusitis and exacerbation of chronic purulent otitis media when using physiatric methods in complex therapy. *Rossiiskii immunologicheskii zhurnal*. 2021;24(2):297–304. <https://doi.org/10.46235/1028-7221-999-LCO>
8. Garashenko T. I. Labored nasal breathing in children: diagnosis and principles of treatment. *Pediatrics*. 2008; 87(5):69–75. (In Russ.) <https://cyberleninka.ru/article/n/zatrudnennoe-nosovoe-dyhanie-u-detey-diyagnostika-i-printsipy-lecheniya>
9. Lengina M. A., Korkmazov M. Yu., Sinitsky A. I. Nose oksidativnogo's biochemical indicators of the stress of the mucous membrane of the cavity at rinosseptoplastika and possibility of their correction. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2012; 6(61):96–100. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=18413767>
10. Gizinger O. A., Korkmazov M. Yu., Shchetin S. A. The specific aspects of anamnesis of children with chronic adenoiditis. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2017;3(88):24–29. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-3-24-29>
11. Zyryanova K. S., Korkmazov M. Yu., Dubinets I. D. The role of elimination-irrigation therapy in the treatment and prevention of diseases of ENT organs in children. *Detskaya otorinolaringologiya*. 2013;3:27–29. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=26659275>
12. Karpova E. P., Burlakova K. Yu. Preventive approach in the treatment of chronic adenoiditis in children. *Lechashchii vrach*. 2017; (9): 26. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30036209>
13. Korkmazov M.Y., Zyryanova K.S., Beloshangin A.S. Evaluation of the clinical efficacy of a phytotherapeutic drug in the treatment and prevention of recurring acute rhinosinusitis in children of Chelyabinsk. *Meditinskiy sovet = Medical Council*. 2016;(7):90–93. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2016-07-90-93>
14. Ovchinnikov A. Yu., Miroshnichenko N. A. Modern approach to therapy of adenoiditis. *Meditinskiy sovet = Medical Council*. 2016;(18): 34–37. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2016-18-34-37>
15. Terskova T. V., Bobrova S., Melnikova M., Tlova N. Biochemical background of the chronic adenoiditis in children and its dynamics under conservative therapy. *Rossiiskaya rinologiya*. 2006; 4: 12–17. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=9433833>
16. Hostanska K., Melzer J., Amon A., Saller R. Suppression of interleukin (IL)-8 and human beta defensin-2 secretion in LPS-and/or IL-1 -stimulated airway epithelial A549 cells by a herbal formulation against respiratory infections (BNO 1030). *Journal of Ethnopharmacology*. 2011;134:228–233. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.12.006>
17. Korkmazov A., Korkmazov M. Methods of correction of the functional infringements of phagocytes and local manifestations of oxidative stress in the multiple shell of the nose region with use of ultrasound cavitation. *Russian journal of immunology*. 2018;12(21) (3):325–328. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S102872210002404-9>

18. Gizinger O., Korkmazov M., Shchetinin S. Immunostimulatory therapy for chronic adenoiditis for children. *Vrach*. 2015; 9: 25-28. (In Russ.) <https://vrachjournal.ru/ru/25877305-2015-09-06>
19. Vavilova V. P., Chernyuk O. S., Karaul'nova T. A., Tarasov N. I. New ways of influencing local protection factors in children with lymphopharyngeal ring pathology. *Lechashchii vrach*. 2011;6:1-4. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=21692479>
20. Volchegorskii I. A., Nalimov A. G., Yarovinskii B. G., Lifshits R. I. Comparison of different approaches to the determination of lipid peroxidation products in heptane-isopropanol blood extracts. *Voprosy meditsinskoi khimii*. 1989;35(1):127-131. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=21854857>
21. Glzinger O., Shchetinin S., Korkmazov M., Nikushkina K. Ozonated oil in the combination therapy of adenoiditis in children. *Vrach*. 2015; 7: 56-59. (in Russ.) <https://vrachjournal.ru/ru/25877305-2015-07-14>
22. Krivopalov A. A., Ryazantsev S. V., Shapkina P. A., Shervashidze S. V., Shcherbuk A. Yu. Features of the microbiota of ENT organs and etiologic antibiotic therapy in inflammatory diseases and their complications. *Russian Medical Journal*. 2018; 26(3-2):82-86. (in Russ.)
23. Krivopalov A. A., Ryazantsev S. V., Eremin S. A., Shapkina P. A. Clinical efficacy of benzidamine preparations in the treatment of exacerbations of chronic tonsillopharyngitis. *Russian Medical Journal. Medical review*. 2019;3(2-2):36-41. (in Russ.)
24. Piskunova A. S. Modern possibilities of therapy of adenoid vegetations in pediatric practice. *Praktika pediatria*. 2019;(2):24-27. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=37152611>
25. Zyryanova K., Dublinskii I., Ershova I., Korkmazov M. Initial therapy for acute otitis media in children. *Vrach*. 2016;1:43-45. (In Russ.) <https://vrachjournal.ru/ru/25877305-2016-01-10>
26. Shchetinin S. A., Gizinger O. A., Korkmazov M. Yu., Kochengina S. A., Sokol E. V. Efficiency of therapy of chronic recurrent adenoiditis for the children of resident in city chelyabinsk on results front active rhinomanometry and cytokine profile of washings of from the surface of oesophageal amygdala. *Vestnik Chelyabinskoi oblastnoi klinicheskoi bol'nitsy*. 2015; 3 (30): 59-62. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=28943297>
27. Krivopalov A. A., Shatalov V. A., Shervashidze S. V. New possibilities of local etiologic treatment of acute respiratory viral infections. *Medical advice*. 2019;(8):105-108. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-8-105-108>
28. Gipertrofiya adenoidov. Gipertrofiya nebnnykh mindalin. Klinicheskie rekomendatsii. (01.09.2021). (In Russ.) http://disuria.ru/_ld/10/1054_kr21J35MZ.pdf
29. Ponomarenko G. N. Obshchaya fizioterapiya: uchebnik. 5-e izd., pererab. i dop. Moscow: GEOTAR-Media, 2013. 368 p. (In Russ.)
30. Buyavikh A. G. Fizicheskaya terapiya v otorinolaringologicheskoi praktike: prakticheskoe rukovodstvo. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2019. 365 p. (In Russ.)
31. Korkmazov M. Yu., Korkmazov A. M., Dubinets I. D., Smirnov A. A., Kornova N. V. Influence of non-drug therapy on rehabilitation time and skeet shooting after rhinosurgical interventions. *Human. Sport. Medicine*. 2020;20(S1): 136-144. (In Russ.) <https://doi.org/10.14529/hsm20s117>
32. Korkmazov M. Yu. Theories of bioresonance and the possibility of its application in ENT practice. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2009;2(39):92-96. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=14565166>
33. Veselovskiy A. B., Kir'yanova V. V., Mitrofanov A. S., Fefilov G. D. Analysis of the effectiveness of the laser-light-emitting diode device "Spectrum LC-02" in the treatment of several diseases. *Nauchno-tehnicheskii vestnik informatsionnykh tekhnologiy, mekhaniki i optiki*. 2006;8:48-54. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=11616723>
34. Karandashov V. I., Paleev N. R., Petuhov E. B., Dzhulini G. Lechenie sinim svetom. Moscow: Tehnika-molodezhi, 2009. 48 p. (In Russ.)

Информация об авторах

✉ **Солодовник Анна Валерьевна** – аспирант кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: anna-solodovnik@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6271-5699>

Коркмазов Мусос Юсуфович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: Korkmazov09@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8642-0166>

Синицкий Антон Иванович – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой биохимии имени Р. И. Лифшица, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: Sinitskiyai@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5687-3976>

Дубинец Ирина Дмитриевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: 89124728166@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7085-113X>

Ленгина Мария Александровна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: Danilenko1910@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8103-192X>

Киселева Екатерина Олеговна – ординатор кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: Kiselevkaterina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3934-3396>

Коркмазов Арсен Мусосович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет (454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64); e-mail: Korkmazov09@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3981-9158>

Information about authors

✉ **Anna V. Solodovnik** – Postgraduate Student, Department of Otorhinology, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: anna-solodovnik@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6271-5699>

Musos Yu. Korkmazov – MD, Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: Korkmazov09@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8642-0166>

Anton I. Sinitskii – MD, Associate Professor, Head of the Department of Biochemistry named after R. I. Lifshitz, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: Sinitskiyai@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5687-3976>

Irina D. Dubinets – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: 89124728166@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7085-113X>

Mariya A. Lengina – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: Danilenko1910@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8103-192X>

Ekaterina O. Kiseleva – Resident of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: Kiselevkaterina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3934-3396>

Arsen M. Korkmazov – MD Candidate, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University (64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Russia, 454092); e-mail: Korkmazov09@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3981-9158>

Статья поступила 12.10.2022

Принята в печать 27.10.2022