

11. Nakano J., Kataoka H., Sakamoto J., Origuchi T., Okita M., Yoshimura T. Low-level laser irradiation promotes the recovery of atrophied gastrocnemius skeletal muscle in rats. *Exp. Physiol.* 2009; 94 (9): 1005—15.
12. Lakyova L., Toporcer T., Tomeckova V., Sabo J., Radonak J. Low-level laser therapy for protection against skeletal muscle damage after ischemia-reperfusion injury in rat hind limbs. *Lasers Surg. Med.* 2010; 42 (9): 665—72.
13. Assis L., Moretti A.I., Abrahao T.B., de Souza H.P., Hamblin M.R., Parizotto N.A. Low-level laser therapy (808 nm) contributes to muscle regeneration and prevents fibrosis in rat tibialis anterior muscle after cryolesion. *Lasers Med. Sci.* 2013; 28 (3): 947—55.
14. Dawood M.S., Al-Salihi A.R., Qasim A.W. Laser therapy of muscle injuries. *Lasers Med. Sci.* 2013; 28: 735—42.
15. Zhenevskaja R.P. Neuro-trophic regulation of plastic activity of muscle tissue. M.: Nauka; 1974 (in Russian).
16. Lefaucheur J.P., Sebille A. The cellular events of injured muscle regeneration depend on the nature of the injury. *Neuromusc. Disord.* 1995; 5 (6): 501—9.
17. Babaeva A.G. Once more about morphogenetic or constructive function of lymphocytes. *Vestnik Rossiyskoy akademii estestvennykh nauk.* 2010; 4: 70—4 (in Russian).
18. Harin G.M. Change cytoarchitectonics lymphoid organs when exposed to laser radiation body. V kn.: Abstracts of the International Symposium on the Application of Lasers in Surgery and Medicine. M.: VINITI; 1989, ch. 1: 567—9 (in Russian).
19. Konchugova T.V., Pershin S.B., Minenkov A.A. Immune suppression by local impacts low-energy infrared laser radiation. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kultury.* 1992; 3: 57—9 (in Russian).
20. Glushkova O.V., Novoselova E.G., Cherepkov D.A., Novoselova T.V., Hrenov M.O., Lunin S.M. The effects of exposure of different parts of the skin tumor-bearing mice with low intensity laser light. *Biofizika.* 2006; 51 (1): 123—5 (in Russian).
21. Bugaeva I.O. Effect of low-intensity laser radiation on the organs of immunogenesis: Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. Saratov; 2006 (in Russian).
22. Bulyakova N.V., Zubkova S.M., Azarova V.S. The skeletal muscle regeneration and the reaction of immune system of mammals under laser and ionizing radiation. M.: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK; 2010 (in Russian).
23. Karlson B.M. Regeneration. M.: Nauka; 1986 (in Russian).
24. Rochkind S., Drory V., Alon M., Nissan M., Ouaknine G.E. Laser phototherapy (780 nm), a new modality in treatment of long-term incomplete peripheral nerve injury: a randomized double-blind placebo-controlled study. *Photomed. Laser Surg.* 2007; 25 (5): 436—42.
25. Shen C.C., Yang Y.C., Liu B.S. Large-area irradiated low-level laser effect in a biodegradable nerve guide conduit on neural regeneration of peripheral nerve injury in rats. *Injury.* 2011; 42 (8): 803—13.
26. Bulyakova N.V., Popova M.F., Zubkova S.M., Azarova V.S., Il'yasova Sh.G. Stimulation regeneration of irradiated and non-irradiated mammalian skeletal muscles. *Laser and tissue therapy.* M.: Nauka; 1995 (in Russian).

Поступила 04.09.13

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

УДК 615.849.19.03:616.216.1-002-053.2].036.8

## Сравнительная эффективность методик лазеротерапии у детей с верхнечелюстными синуситами

М.Ю. Герасименко<sup>1</sup>, А.Г. Хрыкова<sup>2</sup>, К.С. Ларионов<sup>1</sup>, В.С. Ильин<sup>1</sup>, Н.О. Мартынова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ МО Московский областной научно-исследовательский клинический институт (МОНКИ) им. М.Ф. Владимирского, 129110, г. Москва, Россия; <sup>2</sup>ГБОУ ВПО Ярославская государственная медицинская академия Минздрава России, 150000, г. Ярославль, Россия

Проведено сравнительное изучение эффективности различных методик низкоинтенсивной лазеротерапии при лечении детей с острым синуситом и обострением хронического верхнечелюстного синусита. Исследуемую группу составили 30 детей в возрасте от 7 до 10 лет. Пациенты получали лазерную терапию, специальную лечебную дыхательную гимнастику и обучались физиологическому носовому дыханию. Лазерное излучение проводилось на 4 поля — на область проекции верхнечелюстных пазух, небных миндалин по 3 мин на поле, на курс 8—10 процедур. Использовали портативные лазерные аппараты "Изель-2" и "Орион-8". Существенное улучшение выявлено у 27 (92%) детей. После курса комплексной терапии восстановилась функция носового дыхания, купировался болевой синдром и воспалительный компонент, восстановилась дренажная функция полости носа и слуховой трубы, объективно улучшился слух. Данными клинических исследований доказано определенное преимущество лазеротерапии с воздействием в импульсном режиме по сравнению с непрерывным режимом при лечении детей с острым и хроническим синуситом.

**Ключевые слова:** лазеротерапия; лазерные аппараты; лечебная дыхательная гимнастика; верхнечелюстной синусит; дети

M.Yu. Gerasimenko<sup>1</sup>, A.G. Khrykova<sup>2</sup>, K.S. Larionov<sup>1</sup>, V.S. Ilyin<sup>1</sup>, N.O. Martynova<sup>1</sup>

### COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF THE LASER THERAPY TECHNIQUES FOR THE TREATMENT OF THE CHILDREN PRESENTING WITH MAXILLARY SINUSITIS

<sup>1</sup>State budgetary healthcare institution "M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute", Moscow; <sup>2</sup>State budgetary educational institution of higher professional education "Yaroslavl State Medical Academy", Russian Ministry of Health, Yaroslavl

This comparative study was designed to estimate the effectiveness of different modalities of low-intensity laser therapy for the treatment of the children presenting with acute maxillary sinusitis or exacerbation of its chronic form. The study included 30 children at the age from 7 to 10 years. They were treated by laser therapy, performed special breathing exercises, and were taught physiological nasal breathing. Laser radiation

was generated to affect 4 regions, viz. those of maxillary sinus and palatal tonsil projection, during 3 minutes each. Every course of laser irradiation consisted of 8 to 10 sessions. The Isel-2 and Orion-8 portable laser apparatuses were used for the purpose. Marked improvement of health conditions was achieved in 27 (92%) children. A course of combined therapy resulted in the recovery of normal nasal breathing, elimination of pain syndrome and the inflammatory component, normalization of the nasal cavity and Eustachian tube condition, and the objective improvement of hearing. The clinical data suggest the advantage of laser therapy in the pulsed regime over continuous irradiation for the treatment of the children presenting with acute and chronic maxillary sinusitis.

*Key words: laser therapy, laser apparatuses, therapeutic respiratory gymnastics, maxillary sinusitis, children*

В настоящее время ведущей патологией, с которой приходится сталкиваться врачам — педиатрам, оториноларингологам, физиотерапевтам, — являются болезни носа и околоносовых пазух у так называемых часто болеющих детей (ЧБД). Например, хронические риносинуситы занимают от 1 до 1,3% в структуре общей заболеваемости [1, 3]. До 50% таких пациентов, как правило, обращаются в детскую районную поликлинику по месту жительства [1]. В комплекс лечебных мероприятий для детей с такой патологией помимо медикаментозной терапии включают специальную лечебную физкультуру и методы физиотерапии.

Известно, что нос является начальным отделом дыхательного тракта, представляет собой мощный защитный барьер, осуществляющий целый ряд функций, необходимых для поддержания здоровья. При вдохе воздух, находящийся в околоносовых пазухах, "втягивается" с общим потоком в гортань, трахею и далее в легкие. При выдохе, т. е. при движении воздуха в обратном направлении, часть воздуха попадает в околоносовые пазухи. Эти незначительные изменения в околоносовых пазухах улавливаются множественными рецепторами слизистой носовых путей (хемо-, барорецепторов), вызывая ответную реакцию в ЦНС. Кроме того, движущийся воздух оказывает активное действие на мукоцилиарный транспорт эпителия.

Таким образом, воздействуя потоками воздуха на полость околоносовых пазух с разной скоростью и давлением с помощью дыхательных упражнений можно оказывать saniрующее и иммуностимулирующее действие.

Применение различных методик ЛФК при заболевании носа и околоносовых пазух у детей всегда имеет свои особенности. Они заключаются в правильном преподавании методик ЛФК с учетом особенностей и возраста ребенка [2]. Наиболее эффективным вариантом является игровая форма. У детей младшего возраста необходимо участие родителей во время занятий. Начиная от 10 лет и старше желательно обучать дыхательным упражнениям индивидуально с контролем самостоятельных занятий дома.

Из методов физиотерапии в лечении больных с различными заболеваниями уха, горла и носа [4, 5] в настоящее время получило широкое применение низкоинтенсивного лазерного излучения, причем как самостоятельно, так и в комплексе с традиционными методами. Данный физиотерапевтический метод, обладая выраженным противовоспалительным, обезболивающим, регенераторным и биостимулирующим действием широко применяется в комплексном

лечении синуситов [6]. Однако исследований по сравнительному анализу действия портативных лазерных аппаратов не проводилось.

Целью исследования явилось определение клинической эффективности различных методик низкоинтенсивной лазерной терапии в комплексной реабилитации детей с острым синуситом и обострением хронического верхнечелюстного синусита.

### Материалы и методы

Под нашим наблюдением находились 40 детей с острым синуситом и обострением хронического верхнечелюстного синусита, разделенных на 3 группы, рандомизированные по возрасту (от 7 до 10 лет) и степени тяжести заболевания.

1-я (контрольная) группа состояла из 10 пациентов, получавших базисное медикаментозное лечение и дыхательную гимнастику. 2-я группа (сравнения) и 3-я группа (основная) включали по 15 пациентов в каждой, которым также назначали традиционное медикаментозное лечение, дыхательную гимнастику, а также выполняли лазерную терапию, используя различные параметры воздействия. Лазерное воздействие осуществляли на 4 поля (на область проекции верхнечелюстных пазух и небных миндалин) по 3 мин 1 на поле, количество полей в одну процедуру — 4. Курс лечения состоял из 8—10 ежедневных процедур. В группе сравнения использовали непрерывный режим инфракрасного воздействия (аппарат "Изель-2"), а в основной группе — импульсный (частота 1500 Гц) режим инфракрасного лазерного воздействия.

Базисная терапия для пациентов всех групп была одинаковой и включала стандартную антибактериальную терапию (амоксиклав, аугментин, супракс и др.), местно — капли-деконгестанты (називин, виброцил), иммуномодулирующие (имудон, ликолипид) и антигистаминные препараты (эриус, парлазин), а также промывание околоносовых пазух и полости носа водоструйным методом по Политцеру.

Все дети обучались физиологическому носовому дыханию и технике специальной лечебной дыхательной гимнастики. Нами были применены следующие приемы:

- обучение медленному вдоху и выдоху через рот и нос в различных вариантах;
- обучение вдоху и выдоху через одну ноздрю;
- обучение вдоху через одну и выдоху через другую ноздрю;
- обучение серии коротких вдохов и выдохов через рот и нос в различных вариантах.

Во время проведения лечебной гимнастики (в зависимости от возраста) использовали различные

приспособления и предметы: трубочки с мыльными пузырями, шарики, перышки, ленточки или бумажные полоски, самодельные бумажные пропеллеры и пр. Благоприятный эмоциональный фон при занятиях с детьми младшего возраста создавали упражнения с произношением звуков (лай собаки, мяуканье кошки и пр.). Дозировку подбирали индивидуально. Важным моментом при занятиях лечебной гимнастикой являлась тренировка носового дыхания в ходьбе, для чего применяли электрическую беговую дорожку.

Для объективизации результатов проводились клинические, эндоскопические (аппарат "Азимут"  $d = 2,7$  и  $4$  мм; под углом  $0$  и  $75^\circ$ ), рентгенологические, ультразвуковые (Acuson X P-10), микробиологические, цитологические исследования, тимпанометрия (АТ-235), выполняли методику Накатани "Риодараку", а также проводили тесты САН (Самочувствие. Активность. Настроение). Пациенты обследованы до и после курса лечения, а также в отдаленном периоде через  $10$ — $12$  мес.

### Результаты и обсуждение

В клинической картине у детей с верхнечелюстным синуситом до лечения наблюдали выраженное нарушение дыхания, обоняния, вплоть до anosмии. Также часто отмечали повышенные значения показателя СОЭ и содержания лейкоцитов в периферической крови. При эндоскопическом исследовании полости носа часто выявлялся резкий отек слизистых полости носа с наличием в среднем носовом ходе отделяемого, от серозного до гнойного.

Рентгенологические проявления верхнечелюстного синусита были вариabельны — от пристеночного до тотального затемнения верхнечелюстной пазухи. Компьютерная томография проводилась в осложненных случаях для уточнения анатомических особенностей околоносовых структур, диагностики полипозных и кистозных процессов. Ультразвуковая диагностика использовалась в диагностических целях у детей в возрасте до  $3$  лет с целью оценки динамики показателей под влиянием проводимого лечения. Тимпанометрия показала высокий кондуктивный компонент со стороны слуховой трубы и наличие выпота в среднее ухо. При бактериологическом исследовании секрета из полости носа выявлены: *St. aureus* (40%), *St. haemolytica* (30%), *Clebsiella* (14%), *Candida* (7%).

При цитологическом исследовании мазков из полости носа обычно выявлялся лейкоцитоз (от  $5$  до  $15$  в поле зрения). Нахождение в препаратах эозинофилов, тучных клеток, нитей мицелия позволяло дифференцировать наличие воспалительной реакции, аллергических проявлений, а также присутствие грибковой флоры и соответственно определяло выбор лекарственной терапии.

В контрольной группе через  $8$ — $10$  дней улучшение наступило у  $3$  детей с сохранением у  $5$  детей серозных и слизистых выделений еще в течение  $7$ — $10$  дней. У  $2$  детей данной группы ринорея носила затянувшийся характер — до  $14$  дней. Через  $8$ — $10$  дней у пациентов данной группы санация полости носа отмечена в  $30,7\%$  случаев. Базисное лечение позво-

лило уменьшить СОЭ до  $6,8 \pm 0,8$  мм/ч и количество лейкоцитов до  $6,2 \pm 0,8 \cdot 10^9/\text{л}$ , что было достоверно ниже ( $p < 0,05$ ) по сравнению с начальными показателями. Характерно, что структура микробного пейзажа из полости носа достоверно не изменилась, но снизилось количество колоний и частота встречаемости микроорганизмов.

После курса непрерывного инфракрасного лазерного излучения в группе сравнения (аппарат "Изель-2") объективное улучшение наступало после  $5$ — $6$  процедур в виде восстановления функции носового дыхания. Характерно, что вначале несколько усиливались слизисто-гнойные выделения, что расценивалось как адекватная реакция на процедуру, активизирующая санацию полости носа и придаточных пазух. Выделения прекращались после  $8$ — $10$  процедур у  $61\%$  детей, у  $32\%$  детей сохранялось серозное отделяемое в течение  $7$ — $10$  дней, у  $17\%$  детей ринорея сохранялась до  $14$  дней. В этой группе также достоверно ( $p < 0,05$ ) снижались повышенные показатели СОЭ (до  $4,8 \pm 0,3$  мм/ч) и количество лейкоцитов (до  $5,4 \pm 0,5 \cdot 10^9/\text{л}$ ), причем в большей степени, чем в контрольной группе. При проведении лазеротерапии отмечено снижение роста в монокультурах и роста в ассоциации на  $1$ — $2$  порядка.

Дети основной группы, получающие инфракрасную лазеротерапию в импульсном режиме (аппарат "Орион-8") отметили улучшение состояния после  $4$ — $5$  процедур, к концу курса лечения у  $11$  (73%) детей воспалительный процесс купирован, и только у  $1$  (8%) ребенка сохранялись скудные серозные выделения, преимущественно при аллергическом процессе. Одновременно наблюдалось достоверное снижение средних значений показателя СОЭ до  $4,2 \pm 0,5$  мм/ч и количества лейкоцитов до  $4,6 \pm 0,5 \cdot 10^9/\text{л}$ . Следует отметить, что в этой группе после курса лазеротерапии при исследовании мазков из полости носа цитологическая картина расценивалась как вариант нормы, лишь у  $3$  детей отмечены единичные лейкоциты.

Анализ микробиологического исследования отделяемого из полости носа показал достоверное снижение количества патогенной микрофлоры, например, в  $2,5$  раза сократилась частота встречаемости стрептококков. При этом концентрация выделенных микроорганизмов уменьшилась на  $2$ — $3$  порядка. После импульсной лазеротерапии элиминировал золотистый стафилококк, а нитей мицелия не выявлено ни в одном контрольном мазке. Данные результаты были рассмотрены как клиническое излечение.

При проведении контрольных рентгенологических и ультразвуковых исследований выявлено, что в контрольной группе пациентов пристеночное затемнение сохранялось лишь у  $3$  детей, после лазеротерапии в непрерывном режиме — только у  $2$  пациентов. В группе, получавшей лазеротерапию в импульсном режиме, рентгенологические и ультразвуковые проявления верхнечелюстного синусита в основном купировались после  $5$ — $7$  лечебных процедур у  $2$  детей.

По данным импедансометрии, в контрольной группе у  $2$  пациентов был выявлен тип В тимпанометрии с отсутствием акустических рефлексов; у  $8$  детей — тип С, а акустические рефлексy были резко

снижены или отсутствовали. После лазеротерапии в группе сравнения у 10 детей установлен тип А, при этом акустические рефлексы в большинстве случаев были в норме, у 3 пациентов — тип С, фиксировались нормальные акустические рефлексы и сохранилось снижение регистрации акустических рефлексов только у 2 детей. Тип В в данной группе отсутствовал. После лазеротерапии, выполненной в импульсном режиме с частотой 1500 Гц, тип тимпанометрии А выявлен у 13 детей, акустические рефлексы фиксировались на всех допустимых частотах, что расценивалось как выздоровление. Таким образом, после курса лазеротерапии купируются болевой синдром и воспалительный компонент, восстанавливается дренажная функция полости носа и слуховой трубы, объективно улучшается слух.

На основании результатов диагностики по методу Накатани "Риодораку" установлено, что лечебный комплекс в контрольной группе оказывал менее значимое положительное влияние на адаптационные возможности целостного организма. Лазерное излучение в непрерывном режиме способствовало уменьшению разброса меридианных показателей за счет общерегулирующего влияния на функциональные резервы организма, устраняя дисбаланс энергетических показателей. Проведение лазеротерапии в импульсном режиме повышало адаптационные возможности организма, что подтверждалось положительной динамикой показателей меридианной диагностики и проявлялось улучшением общего самочувствия пациентов.

Анализ динамики показателей САН у пациентов изучаемых групп позволил установить, что если до лечения сумма показателей САН у пациентов с верхнечелюстным синуситом составляла  $8,4 \pm 0,7$  балла (Самочувствие —  $2,8 \pm 0,2$  балла; Активность —  $2,7 \pm 0,2$  балла; Настроение —  $2,9 \pm 0,3$  балла), то после курса лазеротерапии значения данного показателя существенно возросли до  $11,5 \pm 0,3$  баллов.

У детей основной группы нами констатировано сокращение длительности заболевания на 3—4 дня по сравнению с контрольной группой и на 2—3 дня по сравнению с пациентами группы сравнения. Через 10—12 мес проведено контрольное обследование пациентов, подтвердившее сохранение достигнутого клинико-функционального результата после курса лазеротерапии в импульсном режиме. Рецидив развился только у 1 ребенка, при этом заболевание имело более легкое течение. После курса лазерной терапии с непрерывным режимом воздействия также отмечен пролонгированный эффект, рецидив отмечен у 2 детей, тогда как в контрольной группе повторно обратились 3 детей в течение 6 мес.

В результате комплексного лечения детей с применением лечебной физкультуры нами сделан вывод о необходимости обучения детей дыхательным упражнениям в стационаре и их постоянного применения в домашних условиях. Для родителей детей младшего возраста обязательным условием является беседа, в которой в доступной форме объясняется роль носово-

го дыхания и дыхательных упражнений для вентиляции общих носовых ходов и здоровья ребенка.

#### Выводы

Таким образом, по результатам проведенного исследования можно сделать следующие заключения:

1. Подтвержден положительный клинический эффект от применения низкоинтенсивных лазерных аппаратов в детской отоларингологии. Данный метод показан больным с вялотекущим воспалительным процессом и рецидивирующим течением, с поливалентной аллергией на фоне эндоназальной медикаментозной терапии и специальной дыхательной гимнастики, когда не требуется применения системных антибактериальных препаратов.

2. Проведение комплексного лечения с использованием лазеротерапии детей с острым синуситом и обострением хронического верхнечелюстного синусита способствует регрессу воспалительного компонента, улучшению или нормализации рентгенологических, ультразвуковых, цитологических показателей и купированию болевого синдрома, восстанавливает дренажную функцию носа и слуховой трубы, улучшает слух, приводит к санации полости носа и элиминации золотистого стафилококка. По результатам клинических исследований доказано некоторое преимущество лазерного воздействия в импульсном режиме по сравнению с непрерывным у детей с острым и хроническим синуситом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аникеева З.И., Авдеева С.Н. Влияние неблагоприятных экологических факторов на частоту формирования хронических заболеваний верхних дыхательных путей у жителей мегаполиса. Российская оториноларингология. 2002; 1 (1): 95—6.
2. Пискунов Г.З., Пискунов С.З. Клиническая ринология. М.: МИА; 2006.
3. Chan K.H., Abzug M.J. Chronic rhinosinusitis in young children differs from adults: a histopathology study. J. Pediatr. 2004; 144 (2): 206—12.
4. Курбанов Ф.Ф. Комплексный способ консервативного лечения больных острым гнойным верхнечелюстным синуситом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2011.
5. Brook I., Gober A.E. Antimicrobial resistance in the nasopharyngeal flora of children with acute maxillary sinusitis and maxillary sinusitis recurring after amoxicillin therapy. J. Antimicrob. Chemother. 2004; 53 (2): 399—402.
6. Наседкин А.Н., Москвин С.В. Лазерная терапия в оториноларингологии. М.; Тверь: Триада-Х; 2011.

#### REFERENCES

1. Anikayeva Z.I., Avdeyeva S.N. Effect of unfavorable ecological factors on the prevalence of chronic diseases of the upper respiratory tracts in the megapolis residents. Rossiyskaya otorinolaringologiya. 2002; 1 (1): 95—6.
2. Piskunov G.Z., Piskunov S.Z. In the book "Clinical Rhinology". Moscow: Med. Inform. Agenstvo; 2006.
3. Chan K.H., Abzug M.J. Chronic rhinosinusitis in young children differs from adults: a histopathology study. J. Pediatr. 2004; 144 (2): 206—12.
4. Kurbanov F.F. Complex conservative treatment of patients with acute suppurative maxillary sinusitis. PhD thesis. Moscow; 2011.
5. Brook I., Gober A.E. Antimicrobial resistance in the nasopharyngeal flora of children with acute maxillary sinusitis and maxillary sinusitis recurring after amoxicillin therapy. J. Antimicrob. Chemother. 2004; 53 (2): 399—402.
6. Nasedkin A.N., Moskvina S.V. Laser therapy in otorhinolaryngology. Moscow; Tver: Triada-X; 2011.