

Воздействие ультразвуковой кавитации и фотохромотерапии на процесс репарации слизистой оболочки носа после септопластики и подслизистой вазотомии нижних носовых раковин

О.М. Пустовит¹, А.Н. Наседкин^{1,2}, В.И. Егоров¹, В.М. Исаев¹, Э.В. Исаев¹, И.И. Морозов², Д.И. Шубин

¹ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», Москва, Россия

²МГУПП, Институт медико-социальных технологий, кафедра оториноларингологии, Москва, Россия

Контакты: Пустовит Ольга Михайловна – e-mail: olga_pustovit@bk.ru

Using ultrasonic cavitation and photochromotherapy to increase nasal mucosa reparation process after septoplasty and submucous vasotomy of the inferior nasal turbinates

O.M. Pustovit¹, A.N. Nasedkin^{1,2}, V.I. Egorov¹, V.M. Isaev¹, E.V. Isaev¹, I.I. Morozov², D.I. Shubin

¹Moscow Regional Research and Clinical Institute ("MONIKI"), Moscow, str Russian Federation

²The Institute of medical and social technologies of fgbou VPO MGUPP, Moscow, Russian Federation

Contacts: Olga Pustovit – e-mail: olga_pustovit@bk.ru

Doi: 10.25792/HN.2018.6.2.20–26

Цель работы – повысить эффективность репаративных процессов в слизистой оболочке носа после одномоментной септопластики и подслизистой вазотомии нижних носовых раковин путем воздействия на нее 0,9%-ного раствора хлорида натрия (NaCl), кавитированного низкочастотным ультразвуком, в сочетании с фотохромотерапией (видимый синий свет, λ -450 нм).

Материал и методы. В исследование были включены 108 пациентов с искривлением перегородки носа и вазомоторным ринитом, которым одномоментно были выполнены септопластика и подслизистая вазотомия нижних носовых раковин (читать в дальнейшем «после операции»). В контрольной группе было произведено стандартное послеоперационное лечение: антибиотикотерапия, орошение полости носа изотоническим раствором NaCl, туалет носа. Пациентам основной группы кроме вышеперечисленной терапии, начиная со 2-х суток после операции, проводили физиотерапевтическое лечение, причем в зависимости от применения методов физиотерапии пациенты основной группы были разделены еще на 3 подгруппы: А, В и С. Пациенты подгруппы А получали только орошение полости носа 0,9%-ным раствором NaCl, кавитированным низкочастотным ультразвуком, пациенты подгруппы В – только фотохромотерапию (λ -450 нм), а пациенты подгруппы С получали оба из вышеперечисленных методов физиотерапии.

Результаты. Оценку состояния слизистой оболочки носа проводили на 2-е и 14-е сутки после операции с помощью эндоскопического осмотра, определения транспортной, выделительной и всасывательной функций слизистой оболочки носа, цитологического исследования, а также по результатам передней активной риноманометрии. Было показано, что к 14-м суткам после операции эндоскопическая картина полости носа быстрее пришла в норму у пациентов подгруппы С по сравнению с группой контроля. Восстановление транспортной, выделительной и всасывательной функций слизистой оболочки носа также протекало интенсивнее у больных подгруппы С, чем у больных в контрольной группе. Так, через 2 недели после операции полное восстановление транспортной и выделительной функций слизистой оболочки носа наблюдали у большей части пациентов подгруппы С (51,85 и 55,6% соответственно), в то время как в контрольной группе эти функции нормализовались только у 3,7% больных. Всасывательная функция слизистой оболочки носа к 14-м суткам после операции пришла в норму у 88,89% пациентов подгруппы С, а в контрольной группе эта функция к 14-м суткам восстановилась только у 37,04% больных. Цитологическое исследование показало, что к 14-м суткам после операции регенеративный тип риноцитогрaмм приобрели 85,19% пациентов подгруппы С, что на 37,04% было больше по сравнению с группой контроля. По данным передней активной риноманометрии, у пациентов подгруппы С через 2 недели после операции средний показатель суммарного объемного потока составил $610 \pm 117,45 \text{ см}^3/\text{с}$, что на 43,44% было выше аналогичного показателя в контрольной группе ($p < 0,05$).

Выводы. Полученные результаты позволили сделать заключение, что сочетанное применение 0,9%-ного раствора NaCl, кавитированного низкочастотным ультразвуком, и фотохромотерапии (λ -450 нм) способствует повышению эффективности репаративных процессов в слизистой оболочке носа у больных после одномоментного выполнения септопластики и подслизистой вазотомии нижних носовых раковин.

Ключевые слова: искривление перегородки носа, вазомоторный ринит, септопластика, репарация, низкочастотный ультразвук, фотохромотерапия.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источник финансирования. Не указан.

Для цитирования: Пустовит О.М., Наседкин А.Н., Егоров В.И., Исаев В.М., Исаев Э.В., Морозов И.И. Воздействие ультразвуковой кавитации и фотохромотерапии на процесс репарации слизистой оболочки носа после септопластики и подслизистой вазотомии нижних носовых раковин. Голова и шея = Head and neck. Russian Journal. 2018;6(2):20–26

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

ABSTRACT

The aim of this work is to increase the efficiency of reparative processes of the nasal mucosa after septoplasty and submucous vasotomy of the inferior turbinates by exposure 0.9% sodium chloride solution cavitated by low-frequency ultrasound in combination with photochromotherapy (visible blue light, λ -450 nm). The study included 108 patients with septum deviation and idiopathic rhinitis, whom were simultaneously performed septoplasty and submucosal vasotomy of the inferior turbinates. In the control group, standard postoperative treatment was performed: antibiotic therapy, irrigation of the nasal cavity with isotonic sodium chloride solution. In addition to the above therapy, patients from the main group received physiotherapeutic treatment starting from 2 days after the operation, and, depending on the application of the methods of physiotherapy, the patients of the main group were divided into three subgroups: A, B and C. Subgroup A patients received irrigation of the nasal cavity with 0.9% sodium chloride solution, cavitated low-frequency ultrasound, in subgroup B we used photochromotherapy (λ -450 nm), in subgroup C - combination of this two methods of physiotherapy (A+B). Assessment of the nasal mucosa was performed on the 2nd and 14th day after the operation by obtaining endoscopic examination, determination of transport, excretory, suction functions of the nasal mucosa, cytological examination, and anterior active rhinomanometry. We found that by the end of 14th day after the operation the endoscopic picture of the nasal cavity quickly recovered in patients of subgroup C, in comparison with the control group. Recovery of transport, excretory and absorption functions of the nasal mucosa also proceeded more intensively in patients in subgroup C. So, two weeks after the operation, a full recovery of the transport and excretory functions of the nasal mucosa was observed in the majority of patients in subgroup C (51.85% and 55.6%, respectively), while in the control group these functions were normalized only in 3.7% of patients. The suction function of the nasal mucosa came back to normal in 88.89% of patients of subgroup C to the end of 14-th day after the operation, and in the control group this function was restored only in 37.04%. Cytological study showed that by the 14th day after operation, 85.19% of the patients in subgroup C had a regenerative rhinocytogram type, which was 37.04% more compared to the control group. According to the data of anterior active rhinomanometry two weeks after the operation for patients in subgroup C the average total volumetric flow was $610 \pm 117.45 \text{ cm}^3/\text{s}$, which is 43.44% higher than in the control group ($p < 0.05$). The results us obtained made it possible to conclude that the combined using of 0.9% sodium chloride solution cavitated with low-frequency ultrasound and photochromotherapy (λ -450 nm) promotes efficiency of reparative processes of the nasal mucosa in patients after the simultaneous septoplasty and submucous vasotomy of the inferior nasal turbinates.

Key words: septal deviation of the nose, idiopathic rhinitis, septoplasty, low-frequency ultrasound, photochromotherapy.

Authors declare no conflict of interests for this article.

Source of financing. Unspecified.

For citations: Pustovit O.M., Nasedkin A.N., Egorov V.I., Isaev V.M., Isaev E.V., Morozov I.I. Using ultrasonic cavitation and photochromotherapy to increase nasal mucosa reparation process after septoplasty and submucous vasotomy of the inferior nasal turbinates. Golova I Sheya = Head and neck. Russian Journal. 2018;6(2):20–26 (in Russian). The authors are responsible for the originality of the presented data and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Лидирующее место в плановой хирургии оториноларингологических заболеваний принадлежит коррекции перегородки носа и нижних носовых раковин. От 13 до 31% больных оториноларингологических отделений госпитализируются в плановом порядке для хирургического лечения искривления перегородки носа [1, 2]. Несмотря на постоянное совершенствование ринохирургической техники [3] и развитие послеоперационной фармако- и физиотерапии [4–8], сроки реабилитации пациентов после септопластики и подслизистой вазотомии нижних носовых раковин составляют

от нескольких недель до нескольких месяцев. Такой длительный восстановительный период ведет к снижению качества жизни пациентов и значительным экономическим потерям [9]. Поэтому остается актуальным вопрос поиска новых методов для стимуляции репаративных процессов слизистой оболочки носа после септопластики и подслизистой вазотомии нижних носовых раковин.

Одним из широко используемых физических методов лечения различных заболеваний ЛОР-органов является ультразвук (УЗ) [10, 11]. В терапевтических целях все большее распространение

получает опосредованное применение УЗ низкой интенсивности через озвученные им лекарственные растворы [12, 13]. В таких растворах возникает ряд физических явлений, наиболее значимым из которых является УЗ кавитация – возникновение в жидкости, облучаемой УЗ, пульсирующих и захлопывающихся пузырьков, заполненных паром, газом или их смесью. При их «захлопывании» появляются ударные волны, которые вызывают механические повреждения мембран бактериальных клеток, чем объясняется бактерицидный эффект кавитированных растворов [14]. Также УЗ малой интенсивности при распространении в растворах вызывает колебания разноименно заряженных частиц, возникает переменный электрический потенциал, происходит микровибрация на клеточном и субклеточном уровнях. Усиливается движение цитозоли, активизируются транспортные процессы в цитоплазматической и клеточной мембранах, что приводит к увеличению проницаемости клеточной мембраны. Низкочастотные УЗ волны вызывают и химические эффекты. При захлопывании кавитационных пузырьков образуются свободные водородные H^+ и гидроксильные OH^- радикалы, а при рекомбинации последних образуется пероксид водорода (H_2O_2), который является активным инициатором окислительно-восстановительных реакций [15]. Таким образом, местное применение лекарственных растворов, озвученных низкочастотным УЗ, позволяет выполнить обработку раневой поверхности, уменьшить микробную обсемененность раны, нормализовать обменные процессы в тканях раневой поверхности и в системе микроциркуляторного русла, а также активировать макрофагальные реакции, усилить пролиферативную и синтетическую активность фибробластов [16].

Фотохромотерапия, являясь высокоэффективным и безопасным физическим методом лечения, давно используется в различных областях медицины, в т.ч. в оториноларингологии [17, 18]. Широкое распространение в терапевтической практике получило применение некогерентного монохромного излучения синего света. Его терапевтический эффект достигается за счет воздействия на организм электромагнитного излучения, длина волны которого лежит в диапазоне от 400 до 470 нм [19]. В механизме фотобиологического действия оптического излучения определяющим является поглощение энергии световых квантов атомами и молекулами биологических тканей – закон Гротгуса-Дрейпера [20]. Перестройка электрокинетического гомеостаза в ткани, облучаемой синим светом, формирует следующие терапевтические эффекты: улучшение микроциркуляции, уменьшение напряжения тканей, усиление доставки и утилизации кислорода тканями организма, подавление чрезмерного образования медиаторов воспаления, повышение проницаемости мембран и ускорение транспорта ионов [21, 22].

Все вышеперечисленное дало нам право предположить, что совместное применение лекарственных растворов, озвученных низкочастотным УЗ, с последующей фотохромотерапией зоны хирургического вмешательства позволит добиться положительных результатов в послеоперационной реабилитации структур слизистой оболочки носа после одномоментной септопластики и подслизистой вазотомии нижних носовых раковин.

Цель исследования: повысить эффективность репаративных процессов слизистой оболочки носа после септопластики и подслизистой вазотомии нижних носовых раковин путем воздействия на нее 0,9%-ного раствора хлорида натрия (NaCl), кавитированного низкочастотным УЗ, в сочетании с фотохромотерапией (видимый синий свет, λ -450 нм).

Материал и методы

В ЛОР-клинике ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского с 2015 по 2017 г. наблюдали 108 пациентов в возрасте от 18 до 68 лет, которым были выполнены одномоментно септопластика и подслизистая вазотомия нижних носовых раковин по поводу искривления перегородки носа и вазомоторного ринита. В зависимости от проводимой послеоперационной терапии все больные были разделены на две группы: основную (81 человек) и контрольную (27 человек). Пациентам контрольной группы проводили стандартную послеоперационную терапию: орошение полости носа 0,9% раствором NaCl, туалет полости носа, антибиотикотерапию. Всем пациентам основной группы, как и пациентам контрольной группы, после операции проводили стандартную терапию, но дополненную специальными методами физиотерапии (орошение полости носа 0,9%-ным раствором NaCl, кавитированным низкочастотным УЗ, и фотохромотерапия). Причем в зависимости от применения специальных методов физиотерапии пациенты основной группы были разделены еще на 3 подгруппы: А, В и С.

Пациентам основной группы, подгруппа А (27 человек), кроме стандартной послеоперационной терапии, начиная со вторых суток после операции, проводили орошение полости носа 0,9%-ным раствором NaCl, кавитированным низкочастотным УЗ (частота акустических ультразвуковых колебаний – 29 кГц). Длительность процедуры – по 1 минуте в каждой половине носа прерывно, курс – 4–5 дней.

Пациенты основной группы, подгруппа В (27 человек) со вторых суток после операции на фоне стандартной терапии получали фотохромотерапию (λ -450 нм). По дну полости носа водили эндоназальным световодом на глубину его светящейся части. Сеанс светового воздействия составлял 5 минут в каждой половине носа в непрерывном режиме свечения, курс – 4–5 дней.

Пациентам основной группы, подгруппа С (27 человек), также наряду со стандартной терапией со вторых суток после операции проводили орошение полости носа 0,9%-ным раствором NaCl, кавитированным низкочастотным УЗ, и сразу после такого орошения проводили сеанс фотохромотерапии (λ -450 нм).

Для кавитирования 0,9%-ного раствора NaCl и для проведения фотохромотерапии мы использовали отечественный физиотерапевтический аппарат аэрозольной терапии сочетанного воздействия струйным мелкодисперсным орошением и ультразвуковой кавитацией «УЗОЛ-01-«Ч» со встроенным фототерапевтическим светодиодным аппаратом «АФС» (ТУ 9444-004-21542662-01, регистрационное удостоверение № ФСР 2010/09177 от 09.11.2010, Россия; ТУ 9444-005-17515211-2011, регистрационное удостоверение № ФСР 2011/10669 от 24.04.2011, Россия; изготовитель ЗАО НПО «Медприбор», Челябинск).

Оценку состояния слизистой оболочки полости носа до операции, на 2-е и 14-е сутки после операции проводили с помощью следующего комплекса обследований. Эндоскопический осмотр полости носа проводили жестким эндоскопом фирмы «Karl Storz» (Германия), угол обзора 0°. На первом этапе эндоскопического осмотра полости носа оценивали цвет и состояние ее слизистой оболочки, положение перегородки носа, наличие отделяемого в полости носа, размер нижних носовых раковин. Далее выполняли анемизацию слизистой оболочки полости носа 0,1%-ным раствором адреналина гидрохлорида и определяли способность к сокращению нижних носовых раковин.

вых раковин, а также оценивали задние отделы полости носа, необозримые на первом этапе исследования.

Определение транспортной, выделительной, всасывательной функций слизистой оболочки носа проводили с помощью диагностических полимерных растворимых пленок из оксиметилпропилцеллюлозы, которые содержали вкусовой (сахарин) и визуальный (метиленовый синий) индикаторы (серия 21012016). Данная методика, разработанная С.З. Пискуновым и Г.З. Пискуновым [23], заключалась в следующем: кусочек пленки размером 10,3 см помещали на нижнюю носовую раковину перпендикулярно к ее продольной оси, отступая от переднего конца на 1–1,5 см. Во время исследования пациент должен был делать глотательные движения 1 раз в минуту, ему запрещалось форсированно дышать, сморкаться, чихать. Пленка растворялась, подкрашенная слизь перемещалась движением ресничек мерцательного эпителия в сторону носоглотки.

Транспортную функцию слизистой оболочки носа оценивали по времени появления «сладости» во рту у исследуемого (норма ≤ 15 минут) [24]. Мы выделили 3 степени нарушения данной функции: 1-я степень – 16–25 минут, 2-я степень – 26–35 минут, 3-я степень – более 35 минут.

Выделительную функцию слизистой оболочки носа оценивали по времени растворения кусочка полимерной пленки (норма ≤ 5 минут) [24]. Были выделены следующие степени нарушения этой функции: 1-я степень – 6–10 минут, 2-я степень – 11–15 минут, 3-я степень – более 15 минут. Всасывательную функцию слизистой оболочки носа определяли по степени ее окрашивания в месте контакта с кусочком полимерной пленки. В норме окрашивание оценивалось как умеренное, при нарушении всасывательной функции слизистой оболочки носа оно становилось интенсивным [24].

Для оценки состояния слизистой оболочки носа до операции, а также определения характера репаративного процесса в послеоперационном периоде каждому пациенту проводили цитологическое исследование мазков-перепечатков. Материал для исследования получали путем взятия мазка стерильным ватным тампоном на зонде со слизистой оболочки носа и перенесением его на обезжиренное предметное стекло. Методика приготовления цитологического препарата включала сушку мазка при комнатной температуре, фиксацию в растворе Май-Грюнвальда в течение 1 минуты, окраске по Романовскому-Гимзе – 3 минуты, с промыванием водой между этапами. Микроскопировали при увеличении 100 и 1000, с описанием числа и характера эпителия, подсчетом лейкоцитарной формулы. Риноцитогаммы больших, представленные большим числом клеток плоского и реснитчатого эпителия, а также единичными в поле зрения (п/з) лейкоцитами (нейтрофилы в 100% случаев), были приняты за норму. Для сопоставления результатов цитологического исследования в послеоперационном периоде мы выделили 3 типа риноцитогамм. Воспалительный тип: клеточный материал представлен лейкоцитами 40–60–80 в п/з (нейтрофилы $92,4 \pm 1,2\%$, эозинофилы $2,5 \pm 1,5\%$, макрофаги $5,1 \pm 4,2\%$). Воспалительно-регенеративный тип: небольшое число клеток плоского и реснитчатого эпителия, лейкоциты 20–30–40 в п/з (нейтрофилы $98,9 \pm 1,5\%$, единичные эозинофилы и макрофаги). Регенеративный тип риноцитогамм: единичные эпителиальные клетки с тенденцией к увеличению, лейкоциты 10–15–20 в п/з (нейтрофилы $99,1 \pm 0,5\%$, единичные эозинофилы и макрофаги).

С целью оценки носового дыхания всем пациентам проводили переднюю активную риноманометрию на аппарате ATMOS

Rhinomanometer 300. Изучали суммарный объемный поток (СОП) на цифрах давления 150 Па.

Результаты исследования

Эндоскопический осмотр полости носа на 2-е сутки после операции у пациентов всех групп выявил выраженный отек и гиперемию слизистой оболочки носа, обильное количество отделяемого и геморрагических корок. К 14-м суткам после операции у пациентов подгрупп А, В и группы контроля наблюдали положительную динамику со стороны проявлений воспаления, однако у подавляющей половины больных этих групп сохранялись умеренный отек и гиперемия слизистой оболочки носа, единичные геморрагические корки. В то время как у всех пациентов подгруппы С через две недели после операции отек слизистой оболочки носа нивелировался, она стала розовой и влажной, в носовых ходах отсутствовало патологическое отделяемое.

Исследование транспортной, выделительной и всасывательной функций слизистой оболочки носа показало следующие результаты. До операции показатели транспортной функции слизистой оболочки полости носа у всех пациентов соответствовали норме или первой степени нарушения и не имели существенных различий между группами. На 2-е сутки после операции этот показатель у всех пациентов соответствовал второй и третьей степеням нарушения и также не имел существенных различий между группами. К 14-м суткам после операции в подгруппах А, В и контрольной группе транспортная функция слизистой оболочки носа восстановилась у 14,81%, 11,11 и 3,7% пациентов соответственно, в то время как в подгруппе С этот показатель составил 51,85%.

Результаты исследования выделительной функции слизистой оболочки полости носа коррелируют с показателями транспортной функции. До операции у всех пациентов выделительная функция слизистой оболочки носа находилась в пределах нормы или имела первую степень нарушения без существенных различий по группам. На 2-е сутки после операции этот показатель у всех пациентов соответствовал второй и третьей степеням нарушения и также не имел существенных различий между группами. К 14-м суткам после операции у пациентов подгрупп А, В и группы контроля данная функция вернулась в норму лишь у небольшой части больных – 11,11%, 7,41 и 3,7% соответственно. К тем же срокам после операции выделительная функция слизистой оболочки носа полностью восстановилась у 55,56% пациентов подгруппы С.

Всасывательная функция слизистой оболочки носа до операции у всех пациентов находилась в пределах нормы. На 2-е сутки после операции эта функция была нарушена у 100% исследуемых. К 14-м суткам после операции всасывательная функция слизистой оболочки носа вернулась в норму у 77,78%, 70,37 и 37,04% пациентов подгрупп А, В и группы контроля соответственно, а в подгруппе С данный показатель составил 88,89%.

Цитологическое исследование мазков-перепечатков пациентов, перенесших септопластику и подслизистую вазотомию нижних носовых раковин, показало следующие результаты. До операции все пациенты имели нормальные риноцитогаммы. На 2-е сутки после операции у 100% больных во всех группах был воспалительный тип риноцитогамм. К 14-м суткам после операции регенеративный тип риноцитогамм диагностировали у 70,37%, 66,67 и 48,15% пациентов подгрупп А, В и группы контроля соответственно, в то время как в подгруппе С этот показатель составил 85,19%.

Исследование носового дыхания методом передней активной риноманометрии показало следующие результаты. До операции и на 2-е сутки после операции отмечалось выраженное затруднение носового дыхания у всех исследуемых, которое не имело существенных различий между группами. Через две недели после операции отметили частичное восстановление носового дыхания у пациентов подгрупп А, В и группы контроля, где средний показатель суммарного объемного потока составил $480 \pm 145,32 \text{ см}^3/\text{с}$, $454 \pm 105,12$, $345 \pm 132,76 \text{ см}^3/\text{с}$ соответственно. У пациентов подгруппы С к 14-м суткам после операции носовое дыхание восстанавливалось полностью, а средний показатель суммарного объемного потока равнялся $610 \pm 117,45 \text{ см}^3/\text{с}$.

Заключение

По результатам исследования, к 14-м суткам после операции эндоскопическая картина полости носа быстрее пришла в норму у пациентов подгруппы С по сравнению с таковыми результатами в группе контроля. Восстановление транспортной, выделительной и всасывательной функций слизистой оболочки носа также протекало интенсивнее у больных подгруппы С, чем в группе контроля. Так, через 2 недели после операции полное восстановление транспортной и выделительной функций слизистой оболочки носа наблюдали у большей половины пациентов подгруппы С (51,85 и 55,6% соответственно), в то время как в контрольной группе эти функции полностью восстановились лишь у 3,7% больных. Всасывательная функция слизистой оболочки носа к 14-м суткам после операции пришла в норму у 88,89% пациентов подгруппы С, в контрольной группе эта цифра составила 37,04%.

Репаративные процессы слизистой оболочки носа протекали интенсивнее у больных подгруппы С по сравнению с контрольной группой, что подтверждено цитологическим исследованием. Так, к 14-м суткам после операции регенеративный тип риноцитогрaмм приобрели 85,19% пациентов подгруппы С, что на 37,04% больше относительно группы контроля.

Носовое дыхание быстрее восстанавливалось также у пациентов подгруппы С, нежели у больных контрольной группы. Так, у пациентов подгруппы С через две недели после операции средний показатель суммарного объемного потока составил $610 \pm 117,45 \text{ см}^3/\text{с}$, что на 43,44% больше чем в группе контроля, где полное восстановление носового дыхания было зафиксировано лишь к 30-м суткам после операции ($p < 0,05$).

Таким образом, после септопластики и подслизистой вазотомии нижних носовых раковин эффективность репаративных процессов в слизистой оболочке носа может быть повышена путем введения в комплекс послеоперационной терапии дополнительного курсового воздействия или 0,9%-ного раствора NaCl, кавитированного УЗ, или курсового воздействия фотохромотерапии (синий свет). Однако максимально высоких результатов в отношении повышения эффективности репаративных процессов в слизистой оболочке носа после подобных операций удалось достичь только путем сочетанного применения этих двух физиотерапевтических методов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гюсан А.О. Ошибки и осложнения хирургической коррекции перегородки. *Российская ринология*. 2009;3:40–45.
2. Anand V.K. Epidemiology and economic impact of rhinosinusitis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 2004;193(Suppl.):3–5.

3. Huizing E.H., de Groot J.A.M. *Functional reconstruction nasal surgery*. Stuttgart, Germany: Thieme, 2003. 402 p.
4. Никифорова Г.Н., Свистушкин В.М., Захарова Н.М., Шевчик Е.А., Золотова А.В., Дедова М.Г. Возможности использования комплексных интраназальных препаратов после хирургической коррекции носового дыхания. *Вестник оториноларингологии*. 2016;1:51–56.
5. Liu C.M., Kohanski M.A., Mendiola M., Soldanova K., Dwan M.G., Lester R., Nordstrom L., Price L.B., Lane A.P. Impact of saline irrigation and topical corticosteroids on the postsurgical sinonasal microbiota. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2015;5;3:185–190. doi: 10.1002/alr.21467. Epub 2014 Dec 29.
6. Cen R., Xu Y., Wan L., Ou J., Liu D. Application of nasopore and budesonide suspension on tamping after endoscopic sinus surgery. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. 2014;28(23):1835–1838.
7. Ottaviano G., Blandamura S., Fasanaro E., Favaretto N., Andrea L., Giacomelli L., Bartolini A., Staffieri C., Marchese-Ragona R., Marioni G., Staffieri A. Silver sucrose octasulfate nasal applications and wound healing after endoscopic sinus surgery: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Am. J. Otolaryngol.* 2015;36(5):625–631. doi: 10.1016/j.amjoto.2015.02.014.
8. Cassano M., Russo G.M., Granieri C., Cassano P. Cytofunctional changes in nasal ciliated cells in patients treated with hyaluronate after nasalsurgery. *Am. J. Rhinol. Allergy*. 2016;2:83–88.
9. Попадюк В.И., Фомина А.В., Коришнуова И.А., Бицаева А.В. Анализ результатов опроса пациентов с заболеваниями полости носа и околоносовых пазух об организации и качестве специализированной медицинской помощи. *Вестн. оториноларингологии*. 2016;3:23–25.
10. Драчук А.И. Низкочастотная ультразвуковая терапия при хроническом гнойном среднем отите. *Вестн. оториноларингологии*. 1999;5:27–29.
11. Нестерова К.И. Низкочастотная ультразвуковая технология беспункционного лечения гнойных риносинуситов. *Омский научный вестник*. 2014;2:22–25.
12. Киприянова И.И., Узлова Т.В., Кирсанов М.С. Роль ультразвукового орошения в профилактике послеродового эндометрита. *Человек. Спорт. Медицина*. 2012;28:82–83.
13. Подойищнына М.Г., Цепелев В.Л., Степанов А.В. Применение физических методов при лечении ожогов кожи. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;5:20–24.
14. Аюпян В.Б. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами. *Ультразвук в медицине, ветеринарии и экспериментальной биологии*. 2005. 224 с.
15. Любенко Д.Л. Применение ультразвука в медицине. *Лечебное дело*. 2004; 3–4:25–27.
16. Ухов А.А., Федечко И.М., Нарепеха О.М. Показатели иммунитета при лечении инфицированных ран низкочастотным ультразвуком. *Клиническая хирургия*. 1990;1:10–12.
17. 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.
18. Сижжаева З.М. Новые возможности диагностики и лечения параназальных синуситов. *Российская ринология*. 2005;2:156–157.
19. Козлов В.И., Буйлин В.А., Самойлов Н.Г., Марков И.И. *Основы лазерной физио- и рефлексотерапии*. Самара – Киев; 1993. 216 с.
20. Долина И.В. Интенсивная светотерапия. *Военная медицина*. 2010;2:118–22.
21. Карандашов В.И., Палеев Н.Р., Петухов Е.Б., Джулини Г. Лечение синим светом. М., 2009.
22. Сорокина Н.Д., Селицкий Г.В., Ильина Е.С. Нейробиологические аспекты фотохромотерапии. *РМЖ*. 2017;1:46–51.
23. Пискунов С.З., Завьялов Ф.Н., Ерофеева Л.Н. Исследование мукоцилиарной транспортной системы слизистой оболочки носа у здоровых лиц. *Российская ринология*. 1995;3–4:60–62.

24. Пелишенко Т.Г. Реабилитация больных после эндоскопических операций на околоносовых пазухах. Дисс. канд. мед. наук. М., 2005.

Поступила 09.11.17

Принята в печать 20.02.18

REFERENCES

- Gjusan A.O. Oshibki i oslozhenija hirurgicheskoj korrekcii peregorodki [Errors and complications of surgical correction of partitions]. *Rossiyskaja rinologija. [Russian Rhinology]*. 2009;3:40–45 (In Russ.).
- Anand V.K. Epidemiology and economic impact of rhinosinusitis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 2004;193(Suppl.):3–5.
- Huizing E.H., de Groot J.A.M. *Functional reconstruction nasal surgery*. Stuttgart, Germany: Thieme, 2003. 402 p.
- Nikiforova G.N., Svistushkin V.M., Zaharova N.M., Shevchik E. A., Zolotova A. V., Dedova M. G. *Vozmozhnosti ispol'zovaniya kompleksnyh intranasal'nyh preparatov posle hirurgicheskoj korrekcii nosovogo dyhaniya. [The possibility of using complex intranasal drugs after surgical correction of nasal breathing.] Vestnik otorinolaringologii.* 2016;1:51–56. (In Russ.).
- Liu C.M., Kohanski M.A., Mendiola M., Soldanova K., Dwan M.G., Lester R., Nordstrom L., Price L.B., Lane A.P. *Impact of saline irrigation and topical corticosteroids on the postsurgical sinonasal microbiota. Int. Forum Allergy Rhinol.* 2015;5(3):185–190. doi: 10.1002/alr.21467. Epub 2014 Dec 29.
- Cen R., Xu Y., Wan L., Ou J., Liu D. *Application of nasopore and budesonide suspension on tamponing after endoscopic sinus surgery. Lin. Chung Er. Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2014;28(23):1835–1838.
- Ottaviano G., Blandamura S., Fasanaro E., Favaretto N., Andrea L., Giacomelli L., Bartolini A., Staffieri C., Marchese-Ragona R., Marioni G., Staffieri A. *Silver sucrose octasulfate nasal applications and wound healing after endoscopic sinus surgery: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. Am. J. Otolaryngol.* 2015;3645:625–631. doi: 10.1016/j.amjoto.2015.02.014.
- Cassano M., Russo G. M., Granieri C., Cassano P. *Cytofunctional changes in nasal ciliated cells in patients treated with hyaluronate after nasalsurgery. Am. J. Rhinol. Allergy.* 2016;2:83–88.
- Popadjuk V.I., Fomina A.V., Korshunova I.A., Bicaeva A.V. *Analiz rezul'tatov oprosa pacientov s zabolevanijami polosti nosa i okolonosovyh pazuh ob organizacii i kachestve specializirovannoj medicinskoj pomoshhi [Analysis of the results of a survey of patients with diseases of the nasal cavity and paranasal sinuses on the organization and quality of specialized medical care.]. Vestnik otorinolaringologii.* 2016;3:23–25. (In Russ.).
- Drachuk A.I. *Nizkочастотная ультразвуковая терапия при хроническом гнойном среднем отите [Low-frequency ultrasound therapy in chronic suppurative otitis media]. Vestnik otorinolaringologii.* 1999;5:27–29 (In Russ.).
- Nesterova K.I. *Nizkочастотная ультразвуковая технология беспунксионного лечения гнойных риносинуситов [Low-frequency ultrasound technology for noninvasive treatment of purulent rhinosinusitis]. Omskiy nauchnyy vestnik [Omsk Scientific Bulletin].* 2014;2:22–25 (In Russ.).
- Kiprijanova I.I., Uzlova T.V., Kirsanov M.S. *Rol'ul'trazvukovogo orosheniya v profilaktike poslerodovogo jendometrita. [The role of ultrasound irrigation in the prevention of postpartum endometritis]. Chelovek Sport Medicina [Man Sports Medicine].* 2012;28:82–83 (In Russ.).
- Podojnicyna M.G., Cepelev V.L., Stepanov A.V. *Primenenie fizicheskikh metodov pri lechenii ozhogov kozhi [Application of physical methods in the treatment of skin burns]. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Modern problems of science and education].* 2015;5:20–24 (In Russ.).
- Akopjan V.B. *Osnovy vzaimodejstviya ul'trazvuka s biologicheskimi objektami [Bases of interaction of ultrasound with biological objects]. Ul'trazvuk v medicine, veterinarii i jeksperimental'noj biologii [Ultrasound in medicine, veterinary science and experimental biology].* 2005: 224. (In Russ.).
- Ljubenko D.L. *Primenenie ul'trazvuka v medicine [Application of ultrasound in medicine]. Lechebnoe delo [Medical business].* 2004;3–4:25–27 (In Russ.).
- Uhov A.Ja., Fedechko I.M., Narepeha O.M. *Pokazateli immuniteta pri lechenii inficirovannyh ran nizkочастотным ul'trazvukom [Immunity indicators at treatment of contaminated wounds low-frequency ultrasound]. Klinicheskaja hirurgija [Clinical surgery].* 1990;1:10–12 (In Russ.).
- Veselovskiy A.B., Kir'yanova V.V., Mitrofanov A.S., Fefilov G.D. *Analiz effektivnosti primeneniya lazerno-svetodiodnogo apparata «Spektr LТs-02» v lechenii ryada zabolevaniy [Analysis of the effectiveness of the laser-light-emitting diode device "Spectrum LC-02" in the treatment of several diseases]. Nauchno-tehnicheskij vestnik informatsionnykh tekhnologii, mekhaniki i optiki [Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics].* 2006;8:48–54 (In Russ.).
- Sizhazheva Z.M. *Novye vozmozhnosti diagnostiki i lecheniya paranazal'nykh sinusitov [New possibilities of diagnostics and treatment of paranasal sinusitis]. Rossiyskaya rinologiya [Russian Rhinology].* 2005;2:156–157 (In Russ.).
- Kozlov V.I., Buylin V.A., Samoylov N.G., Markov I.I. *Osnovy lazernoy fizio-i refleksoterapii [Basics of laser physiotherapy and reflexology]. Samara – Kiev;* 1993. 216 p. (In Russ.).
- Dolina I.V. *Intensivnaja svetoterapija [Intense light therapy]. Voennaja medicina [Military medicine].* 2010;2:118–122 (In Russ.).
- Karandashov V.I., Paleev N.R., Petuhov E.B., Dzhalini G. *Lechenie sinim svetom [Treatment with blue light] M.: Tehnika-molodezhi [Tekhnika-molodezhi];* 2009 (In Russ.).
- Sorokina N.D., Selickij G.V., Il'ina E.S. *Nejrobiologicheskie aspekty fotohromoterapii. [Neurobiological aspects of photochromotherapy]. Rossijskij medicinskij zhurnal. [Russian Medical Journal]* 2017;1:46–51 (In Russ.).
- Piskunov S.Z., Zav'jalov F.N., Erofeeva L.N. *Issledovanie mukociliarnoj transportnoj sistemy slizistoj obolochki nosa u zdorovyh lic [Research of mukotsiliarny transport system of a mucous membrane of a nose at healthy faces]. Rossiyskaja rinologija [Russian rhinology].* 1995;3–4:60–62. (In Russ.).
- Pelishenko T.G. *Reabilitacija bol'nyh posle jendoskopicheskikh operacij na okolonosovyh pazuhah [Rehabilitation of patients after endoscopic endoscopic sinus surgery]. M., 2005. 19 p. (In Russ.).*

Received 09.11.17

Accepted 20.02.18

Сведения об авторах.

О.М. Пустовит – очный аспирант кафедры оториноларингологии, факультет усовершенствования врачей, ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, Москва, Россия; e-mail: olga_pustovit@bk.ru

А.Н. Наседкин – д.м.н., проф. кафедры оториноларингологии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, заведующий кафедрой оториноларингологии Института медико-социальных технологий МГУПП, Москва, Россия; тел. 8(495) 631-08-01

В.И. Егоров – д.м.н., заведующий кафедрой оториноларингологии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, Москва, Россия; тел. 8(495) 631-08-01

В.М. Исаев – д.м.н., проф. кафедры оториноларингологии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, тел. 8(495) 631-72-43

Э.В. Исаев – врач-оториноларинголог ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, Москва, Россия; e-mail: eldarlor@gmail.com

И.И. Морозов – ассистент кафедры оториноларингологии МГУПП Института медико-социальных технологий, Москва, Россия

Д.И. Шубин – врач-оториноларинголог поликлинического отделения ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева», Минздрава России, аспирант кафедры оториноларингологии МИУВ, Москва, Россия

About authors:

O.M. Pustovit – graduate student of the Otorhinolaryngology department, Faculty of Continuing Medical Education. The State budgetary healthcare institution

of Moscow area Moscow's regional research clinical institute n.a. M.F. Vladimirskiy, Moscow, Russian Federation; e-mail: olga_pustovit@bk.ru

A.N. Nasedkin— MD, Professor of the Chair of Otorhinolaryngology of the State budgetary healthcare institution of Moscow area Moscow's regional research clinical institute n.a. M.F. Vladimirskiy. Moscow, Russian Federation, tel. 8(495) 631-08-01

V.I. Egorov— MD, Professor, head of the Chair of Otorhinolaryngology of the State budgetary healthcare institution of Moscow area Moscow's regional research clinical institute n.a. M.F. Vladimirskiy. Moscow, Russian Federation, tel. 8(495) 631-08-01

V.M. Isaev — MD, Professor of the Chair of Otorhinolaryngology of the State budgetary healthcare institution of Moscow area Moscow's regional research

clinical institute n.a. M.F. Vladimirskiy. Moscow, Russian Federation, tel. 8(495) 631-08-01

E.V. Isaev — otorhinolaryngologist of the State budgetary healthcare institution of Moscow area Moscow's regional research clinical institute n.a. M.F. Vladimirskiy, Moscow, Russian Federation, e-mail: eldarlor@gmail.com

I.I. Morozov — assistant of the Chair of Otorhinolaryngology, The Institute of medical and social technologies of fgbou VPO MGUPP, Moscow, Russia

D.I. Shubin — MD, otorhinolaryngologist of the polyclinic department, FSBI NMRS of Children's hematology, oncology and immunology named after Dmitry Rogachev, post-graduate of otorhinolaryngology department, MIDT, Moscow, Russia

Рецензия на статью

«ВОЗДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИИ И ФОТОХРОМОТЕРАПИИ НА ПРОЦЕСС РЕПАРАЦИИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ НОСА ПОСЛЕ СЕПТОПЛАСТИКИ И ПОДСЛИЗИСТОЙ ВАЗОТОМИИ НИЖНИХ НОСОВЫХ РАКОВИН». О. М. Пустовит, А. Н. Наседкин, В. И. Егоров, В. М. Исаев, Э.В. Исаев, И. И. Морозов, Д.И. Шубин

Цель работы – повысить эффективность репаративных процессов в слизистой оболочке носа после одномоментной септопластики и подслизистой вазотомии нижних носовых раковин путем воздействия на нее 0,9%-ного раствора хлорида натрия, кавитированного низкочастотным ультразвуком, в сочетании с фотохромотерапией (видимый синий свет, $\lambda=450$ нм).

В исследование были включены 108 пациентов с искривлением перегородки носа и вазомоторным ринитом, которым одномоментно были выполнены септопластика и подслизистая вазотомия нижних носовых раковин.

Полученные результаты позволяют сделать заключение, что сочетанное применение 0,9%-ного раствора хлорида натрия, кавитированного низкочастотным ультразвуком, и фотохромотерапии ($\lambda=450$ нм) способствует повышению эффективности репаративных процессов в слизистой оболочке носа у больных после одномоментного выполнения септопластики и подслизистой вазотомии нижних носовых раковин.

Review on the article

USING ULTRASONIC CAVITATION AND PHOTOCHROMOTHERAPY TO INCREASE NASAL MUCOSA REPARATION PROCESS AFTER SEPTOPLASTY AND SUBMUCOUS VASOTOMY OF THE INFERIOR NASAL TURBINATES O.M. Pustovit, A.N. Nasedkin, V.I. Egorov, V.M. Isaev, E.V. Isaev, I.I. Morozov, D.I. Shubin

The main purpose of the work was to increase the intensity of reparative processes in the nasal mucosa after immediate septoplasty and submucous vasotomy of the inferior nasal concha by exposure with saline cavitated with low-frequency ultrasound in combination with photochromotherapy (visible blue light, $\lambda=450$ nm).

The study included 108 patients with nasal septum deformation and vasomotor rhinitis, who simultaneously underwent septoplasty and submucous vasotomy of the inferior nasal concha.

The results obtained make it possible to conclude that the combined use of saline cavitated with a low frequency ultrasound and photochromotherapy ($\lambda=450$ nm) contributes to an increase of reparative processes intensity in the nasal mucosa in patients after the simultaneous septoplasty and submucosal vasotomy of the inferior nasal concha.