

Антонюк М.В.¹, Кантур Т.А.¹, Кучерова Е.В.²

Возможности применения минеральной воды в комплексном лечении острого верхнечелюстного синусита

¹Владивостокский филиал ФГБУ "Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания" СО РАМН — НИИ медицинской климатологии и восстановительного лечения, 690105, Владивосток, РФ; ²ГБУЗ "Магаданская областная больница", 685000, Магадан, ул. Нагаевская, 40

В статье представлены результаты исследования мукоцилиарной активности эпителия слизистой оболочки полости носа и состояния местного иммунитета при использовании азотной кремнистой воды Талая для элиминационной терапии и эндоназального электрофореза в комплексном лечении больных острым гнойным синуситом.

В исследовании участвовало 120 больных острым гнойным синуситом, 15 здоровых лиц. Пациентам 1-й группы (контроль, $n = 48$) проводили стандартную медикаментозную терапию, пункцию верхнечелюстных пазух с введением антибиотика; пациентам 2-й группы (основная, $n = 72$) — стандартное медикаментозное лечение, пункцию пазух с введением минеральной воды, эндоназальный электрофорез минеральной воды по разработанной методике. Эффективность лечения оценивали на основании динамики клинических симптомов, данных риноскопии, рентгенографии придаточных пазух носа. Оценивали транспортную функцию мерцательного эпителия на основании данных сахаринового теста, результатов анализа мазков-отпечатков носовой слизи. В смывах из верхнечелюстных пазух, полученных при пункции синусов или с помощью синус-катетера определяли концентрацию альбумина, иммуноглобулинов Ig A, M, G, E, секреторного иммуноглобулина sIg A.

Показано, что клиническая эффективность применения минеральной воды для элиминационной терапии и электрофореза обусловлена улучшением мукоцилиарного клиренса, снижением воспалительной реакции, коррекцией местных факторов иммунной защиты. Время мукоцилиарного транспорта уменьшилось в 1-й группе на 39,8, во 2-й — на 44,2%. По данным риноцитогрaмм во 2-й группе существенно уменьшилось количество фагоцитирующих нейтрофилов, увеличился фагоцитоз аутофлоры, снизился процент деструктированных фагоцитов, увеличилось количество лимфоцитов. Сравнительный анализ динамики факторов местной защиты показал преимущество лечения с включением минеральной воды. Были выявлены значимые отличия в снижении уровней IgA, sIgA, IgM, IgE.

Результаты исследований обосновывают возможность применения минеральной воды в комплексном лечении больных острым синуситом и расширяют спектр физиотерапевтических методов лечения острого синусита.

Ключевые слова: минеральная вода; элиминационная терапия; электрофорез; мукоцилиарный транспорт; иммунитет; острый синусит.

Для цитирования: Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2015; 14 (1): 38—43.

Antonyuk M.V.¹, Kantur T.A.¹, Kucherova E.V.²

THE POSSIBILITIES FOR THE USE OF MINERAL WATER IN THE COMBINED TREATMENT OF ACUTE MAXILLARY SINUSITIS

¹Vladivostok branch, Federal state budgetary institution "Far East Research Centre of Respiratory Physiology and Pathology", Siberian Division, Russian Academy of Medical Sciences — Research Institute of Medical Climatology and Rehabilitative Treatment, Vladivostok, Russia, 690105; ²State budgetary healthcare facility "Magadan Regional Clinical Hospital", Magadan, Russia, 685000

The present article was designed to report the results of the investigations into the mucociliary activity of mucosal epithelium in the nasal cavity and the local immunity status of the patients presenting with acute maxillary sinusitis during their combined treatment with the use of Talaya nitrous siliceous water as elimination therapy and endonasal electrophoresis. The study included 120 patients with acute suppurative maxillary sinusitis and 15 health subjects. The patients of group 1 (control, $n = 48$) were given standard medicament therapy and underwent the maxillary sinus puncture followed by the administration of an antibiotic. The patients of group 2 ($n = 72$) received the standard medicament treatment with the puncture of the maxillary sinuses into which mineral water was introduced; this procedure was supplemented by mineral water electrophoresis in the nasal cavity using the specially developed method. The effectiveness of the treatment was assessed based on dynamics of clinical symptoms, results of rhinoscopy and X-ray studies of the paranasal sinuses. In addition, the transport function of ciliary epithelium was evaluated from the results of the saccharin test and the examination of the nasal mucus smears. The lavage from the maxillary sinuses obtained during their puncture or with the help of the sinus-catheter were used to determine concentrations of albumin, immunoglobulins IgA, M, G, E, and secretory sIgA. The study has demonstrated that the clinical effectiveness of the treatment with the use of mineral water as elimination therapy in combination with endonasal electrophoresis was attributable to the improvement of mucociliary clearance, reduction of the inflammatory reaction, and correction of the local immune protection factors. The duration of the mucociliary transport in the patients of groups 1 and 2 decreased by 39.8% and 44.2% respectively. The analysis of rhinocytograms revealed a significant decrease in the number of phagocytizing neutrophils, the enhancement of autoflora phagocytosis, the decrease in

Для корреспонденции: Кантур Татьяна Анатольевна; kanturovichi@yandex.ru
For correspondence: Kantur Tat'yana; kanturovichi@yandex.ru

percentage of destroyed phagocytes, and the increase in the number of lymphocytes. The comparative analysis of dynamics of the local protective factors has demonstrated the advantages of the treatment with the use of mineral water as well as significant differences in the degree of reduction of IgA, sIgA, IgM, and IgE levels. It is concluded that the results of this study provide a basis for the introduction of mineral water in the combined treatment of the patients presenting with acute suppurative maxillary sinusitis and the extension of the scope of physiotherapeutic methods for the treatment of this pathology.

Key words: mineral water, elimination therapy, electrophoresis, mucociliary transport, immunity, acute maxillary sinusitis

Citation: Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya. 2015; 14 (1): 38—43.

Острый гнойный синусит (ОГС) — наиболее распространенное воспалительное заболевание ЛОР-органов, которое встречается практически во всех возрастных категориях и нередко приводит к развитию ряда серьезных осложнений. Учитывая высокую распространенность синуситов среди населения Крайнего Севера, большой процент хронизации острых воспалительных заболеваний синусов носа, актуальным является поиск технологий, позволяющих оптимизировать лечение такой категории больных в условиях региона [1].

Согласно современным представлениям одним из ведущих путей формирования синусита является развитие воспалительного отека, блокирующего соустья околоносовых пазух, что приводит к снижению пневматизации синусов и созданию в них отрицательного давления. Развитие воспаления сопровождается перестройкой слизистой оболочки и заполнением полости носа транссудатом. Накопление вязкого секрета способствует нарушению функционирования реснитчатого эпителия, снижает эффективность мукоцилиарного транспорта, приводит к мукостазу. Отек и скопление трансудата влияет не только на дренажную функцию пазух, но также подавляет местный иммунитет, что играет решающую роль в хронизации воспалительного процесса [2, 3].

Основными задачами при лечении ОГС являются эрадикация возбудителя, восстановление аэрации придаточных пазух, мукоцилиарного клиренса, иммунокоррекция [4]. Для элиминационной терапии используют водные растворы антисептиков, солевые растворы. В ряде работ показана высокая эффективность препаратов морской воды, обеспечивающих быструю элиминацию возбудителей и аллергенов, многократно снижающих их концентрацию [5—7]. Препараты на основе морской воды механически очищают поверхность слизистой оболочки носа, стимулируют клетки мерцательного эпителия, способствуют нормализации выработки слизи и ее разжижению, стимулируют факторы местной защиты. Важным преимуществом таких препаратов является отсутствие системного действия на организм пациента, что крайне важно для людей, страдающих различными соматическими заболеваниями и опасющихся приема традиционных топических вазоконстрикторов из-за риска развития побочных эффектов. Для стимуляции местного иммунитета слизистой оболочки придаточных пазух носа используются иммунопрепараты бактериального и химического происхождения, интерфероны и их индукторы, препараты, влияющие на метаболические процессы в клетках [8, 9].

Значимая роль в лечении ОГС отводится физиотерапевтическим методам, оказывающим противовоспалительное, противоотечное, иммунокорригирующее действие [10]. Одним из активных физических факторов, стимулирующих защитные силы организма, является постоянный ток, который широко используется для лекарственного электрофореза при синуситах. Электрофорез, как способ доставки лекарственных веществ в строму органа, имеет ряд преимуществ по сравнению с другими физиотерапевтическими методами. С целью лечения внутрипазушного воспаления эффективен эндоназальный электрофорез [11, 12]. В ранее проведенном исследовании показано, что включение в лечебный комплекс больных ОГС электрофореза минеральной воды месторождения Талая (Магаданская область) способствует более быстрому и выраженному купированию клинических симптомов [13]. Саногенетические механизмы действия минеральной воды, обеспечивающие терапевтический эффект при комплексном лечении больных острым верхнечелюстным синуситом, недостаточно изучены.

Целью настоящего исследования явилось изучение мукоцилиарной активности эпителия слизистой оболочки полости носа и состояния местного иммунитета при использовании азотной кремнистой воды Талая для элиминационной терапии и эндоназального электрофореза в комплексном лечении больных ОГС.

Материалы и методы

В исследование были включены 120 больных ОГС (53 мужчин, 68 женщин, средний возраст $38,9 \pm 10,7$ лет), госпитализированных в ЛОР-отделение ГБУЗ "Магаданская областная больница" и подписавших информированное согласие. Диагноз ОГС устанавливали в соответствии с клиническими рекомендациями Российского общества ринологов (2009) на основании жалоб больных, данных гнойных выделений из полости носа, данных рентгенографии околоносовых пазух в носо-подбородочной и боковой проекциях. Группу сравнения составили 15 условно здоровых лиц, сопоставимых по возрасту и полу.

Критерии исключения: возраст младше 18 и старше 60 лет; беременность и кормление грудью, наличие у пациентов ОГС тяжелой степени, осложненное течение риносинусита, полипозный процесс в полости носа и околоносовых пазух, прием антибактериальных и иммуностимулирующих препаратов до момента поступления на стационарное лечение, наличие абсолютных противопоказаний для физиотерапии.

Всем пациентам было выполнено типовое отоларингологическое обследование. Рентгенографию

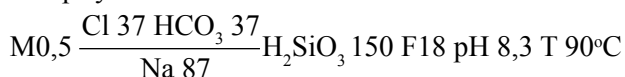
придаточных пазух носа проводили в носо-подбородочной проекции. Транспортную функцию мерцательного эпителия оценивали на основании данных сахаринового теста: норма — 15—20 мин; 1 степень — 21—30 мин; 2 степень — 31—60 мин; 3 степень — более 60 мин [14]. У всех больных был произведен забор слизи из-под средней носовой раковины, сделаны мазки-отпечатки носовой слизи по стандартной методике. Мазок окрашивали по методу Романовского—Гимзы. Образец микроскопировали под иммерсией при большом увеличении ($\times 900$). При определении клеточного состава расчет производили на 100 клеток. Оценка риноцитогрaмм, деструктивных процессов в клетках проводилась по методу Л.А. Матвеевой (1986). В смывах из верхнечелюстных пазух, полученных при пункциях верхнечелюстных синусов либо методом "перемещения" с помощью синус-катетера исследовали концентрацию альбумина, иммуноферментным методом исследовали уровень иммуноглобулинов (Ig) А, М, G, E и секреторного иммуноглобулина (sIg) А.

В зависимости от используемого метода лечения пациенты были разделены на две группы:

- 1-я группа (контрольная) — больные ОГС, которым проводилась антибактериальная, десенсибилизирующая терапия, пункция верхнечелюстных пазух с введением раствора цефазолина на физиологическом растворе 1:100 ($n = 48$);
- 2-я группа (основная) — больные ОГС, которым проводилась медикаментозная терапия по общепринятой схеме, пункция пазух с введением минеральной воды и последующим эндоназальным электрофорезом минеральной воды по предлагаемой методике ($n = 72$).

Для элиминационной терапии и электрофореза применяли минеральную воду месторождения Талая, расположенного в долине реки Талая (Магаданская область). Вода данного месторождения является слабоминерализованной азотной хлоридной гидрокарбонатно-натриевой с большим содержанием кремниевой кислоты (H_2SiO_3 , 130 мг/дм³), фтора (18 мг/дм³). Сквжина № 62 ГУЗ "МОС "Талая", Магаданская область, бальнеологическое заключение № 14/506 от 05.11.2008 г.

Формула химического состава:



После удаления патологического гнойного содержимого из верхнечелюстной пазухи пункционным методом, либо методом ЯМИК-катетеризации, в нее вводилась минеральная вода (температура воды 38°C). Далее выполнялась процедура эндоназального электрофореза минеральной воды от аппарата "Гальванизатор "Поток-1" (Россия). Больному в положении лежа на спине с поворотом головы на здоровую сторону в средний носовой ход на больной стороне вводили марлевую турунду, смоченную минеральной водой. Конец турунды помещали на клеенку размером 2 × 5 см, расположенную на коже верхней губы. На свободный конец турунды накладывали металлический электрод размером 1 × 2—3 см и соединяли с анодом;

второй электрод площадью 80—100 см² располагали на область нижних шейных позвонков и соединяли с катодом. Сила тока от 0,3—0,5 до 1—2 мА. Продолжительность процедуры от 10 до 15—20 мин, ежедневно. После третьей процедуры переходили на методику эндоназального электрофореза с установкой турунды в среднем носовом ходу без введения минеральной воды в верхнечелюстную пазуху, курсом 5—7 процедур.

Полученные в процессе исследования данные обрабатывали с использованием программного пакета Statistica 6.0. Значимость различий между группами при нормальном распределении показателей определяли по показателям с использованием критерия Стьюдента, при ненормальном распределении — критерия Манна—Уитни. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

При поступлении на лечение пациенты предъявляли жалобы на головную боль, боль в проекции верхнечелюстной пазухи, затрудненное носовое дыхание, гнойные выделения из носа, повышение температуры до 37,5°C. При проведении эндоскопической риноскопии слизистая оболочка носа была отечная и гиперемированная, на рентгенограммах придаточных пазух носа выявлено утолщение слизистой оболочки (более 8 мм), горизонтальные уровни жидкости либо нарушение пневматизации пазух. Увеличение у больных ОГС по сравнению со здоровыми в клиническом анализе крови лейкоцитов ($10,02 \pm 1,09 \cdot 10^8/л$ и $4,48 \pm 0,45 \cdot 10^8/л$) за счет увеличения палочкоядерных лейкоцитов и повышенное СОЭ ($11,34 \pm 2,04$ мм/ч) подтверждали наличие у обследованных пациентов воспалительного процесса. Результаты сахаринового теста у всех обследованных больных свидетельствовали об угнетении транспортной функции мерцательного эпителия за счет отека слизистой и токсического действия бактериального обсеменения. Цитограмма назального секрета у больных ОГС характеризовалась повышенным цитозом ($113,16 \pm 10,45$, $p < 0,001$), увеличением количества нейтрофилов, эозинофилов и макрофагов. Показатели фагоцитарного звена иммунной системы свидетельствовали о ее выраженной активации: фагоцитоз аутофлоры увеличился на 35%, появились

Таблица 1
Время мукоцилиарного транспорта у больных ОГС на фоне проводимой терапии, $M \pm m$

Параметры	Здоровые	Группы больных ОГС	
		1-я	2-я
Время мукоцилиарного транспорта, мин	11,6 ± 2,4	28,29 ± 4,38	26,33 ± 3,16
		17,02 ± 3,90*	14,69 ± 3,91 ^{2*}
Нарушение МЦК I степени	—	25,84 ± 2,4	25,75 ± 2,57
		14,42 ± 3,75 ^{1*}	12,10 ± 3,17 ^{2*}
Нарушение МЦК II степени	—	33,66 ± 2,4	32,67 ± 1,86
		22,73 ± 2,82 ^{1*}	*17,16 ± 2,63 ^{2*}

Примечание. В числителе даны показатели до лечения, в знаменателе — после лечения; * слева — по сравнению с контрольной группой, справа — по сравнению с данными до лечения; * — $p < 0,05$, ^{1*} — $p < 0,01$; ^{2*} — $p < 0,001$.

Таблица 2

Динамика показателей цитограммы назального секрета у больных ОГС на фоне проводимой терапии, $M \pm \sigma$

Показатель	Здоровые	Группы больных ОГС		p_{1-2}
		1-я	2-я	
Цитоз клеток на 1 мазок	64,66 ± 3,10	113,68 ± 4,35 77,20 ± 2,31 ^{2*}	112,79 ± 2,97 79,48 ± 2,44 ^{2*}	0,00011
Нейтрофилы, %	55,23 ± 2,22	62,70 ± 1,4 54,39 ± 2,5 ^{1*}	62,76 ± 1,48 52,54 ± 1,48*	0,00087
Нейтрофилы, абс. кол-во	28,27 ± 3,43	64,82 ± 3,86 35,64 ± 3,28 ^{2*}	59,23 ± 3,76 28,92 ± 3,95 ^{2*}	0,00075
Лимфоциты, абс. кол-во	0,64 ± 0,17	0,70 ± 0,09 0,51 ± 0,09*	0,61 ± 0,07 0,84 ± 0,05 ^{1*}	0,013
Эозинофилы, абс. кол-во	0,06 ± 0,08	0,19 ± 0,10 0,17 ± 0,10	0,15 ± 0,11 0,42 ± 0,10	0,0049
Макрофаги, абс. кол-во	0,05 ± 0,06	0,19 ± 0,08 0,17 ± 0,11	0,18 ± 0,09 0,17 ± 0,11	0,79
Фагоцитоз аутофлоры, %	29,63 ± 2,13	41,07 ± 2,7 42,64 ± 1,84	39,93 ± 2,03 44,65 ± 1,82*	0,00009
Деструктурированные фагоциты, %	—	34,00 ± 2,66 28,02 ± 1,33 ^{1*}	34,16 ± 3,13 22,98 ± 1,73 ^{2*}	0,00019

Примечание. Здесь и в табл. 3: * слева — статистическая значимость различий по сравнению со здоровыми, справа — после лечения. * — $p < 0,05$, ^{1*} — $p < 0,01$, ^{2*} — $p < 0,001$; p_{1-2} — при сравнении контрольной и основной группы после лечения.

деструктурированные фагоциты. В смывах из верхнечелюстных пазух у больных ОГС отмечено увеличение уровней sIgA, IgA, IgG.

После проведенного курса лечения сравнительный анализ эффективности лечения у больных верхнечелюстным синуситом показал положительную динамику клинических симптомов в обеих группах. Оценка транспортной функции после курса лечения показала улучшение цилиарной активности мерцательного эпителия как в основной, так и в контрольной группе, о чем свидетельствовало уменьшение времени мукоцилиарного транспорта (табл. 1). При этом в 1-й группе больных время мукоцилиарного транспорта снизилось на 39,8% ($p < 0,05$), во 2-й группе — на 44,2% ($p < 0,001$). Такая же тенденция прослеживается и при оценке транспортной функции с учетом степени нарушения мукоцилиарного клиренса. У больных 2-й группы, получавших минеральную воду для элиминационной терапии и эндоназального электрофореза, изменения времени носят более выраженный характер (табл. 1).

Анализ динамики показателей риноцитограммы показал, что у больных ОГС комплексное лечение, включающее применение минеральной воды, оказывает противовоспалительное действие (табл. 2). У пациентов основной группы наблюдения существенно уменьшилось количество фагоцитирующих нейтрофилов (59,23 ± 3,76 до 28,92 ± 3,95, $p < 0,001$), увеличился показатель фагоцитоза аутофлоры и снизился процент деструктурированных фагоцитов.

Количество лимфоцитов увеличилось на 37,7% ($p < 0,01$), при этом в контрольной группе уровень лимфоцитов достоверно снизился. Таким образом, применение минеральной воды в комплексном лечении оказало существенное влияние на функциональные свойства нейтрофилов.

У пациентов основной группы выявлено снижение изначально повышенных концентраций иммуноглобулинов: IgA на 19,5%, IgM на 25,2%, IgG на 12,4%. Нормализация уровня IgE у больных этой группы свидетельствовала о нивелировании аллергического компонента в патогенезе ОГС. Установлено снижение концентрации альбумина в 1,7 раз, что позволяет говорить об уменьшении проницаемости слизистой оболочки (табл. 3). Позитивная динамика изучаемых параметров у больных основной группы соответствовала клинической картине выздоровления (восстановление воздушности пазух, отсутствие гнойного отделяемого).

Улучшение иммунологических параметров отмечено и у пациентов контрольной группы, получавших стандартное лечение. При проведении сравнительного анализа эффективности лечения между двумя группами установлено преимущество комплекса, включающего применение минеральной воды для элиминационной терапии и электрофореза. Выявлены значимые снижения уровней IgA ($p = 0,0027$), sIgA ($p = 0,008$), IgM ($p = 0,018$), IgE ($p = 0,017$).

Полученные данные указывают, что при включении в лечебный комплекс больных ОГС минеральной воды Талая для элиминационной терапии и эндоназального электрофореза наблюдается более выраженное улучшение транспортной функции мерцательного эпителия и иммунокорригирующее

Таблица 3

Динамика иммунологических параметров больных ОГС на фоне проводимой терапии, $M \pm \sigma$

Показатель	Здоровые	Больные ОГС		p_{1-2}
		1-я	2-я	
IgA, мг/л	107,55 ± 6,43	129,54 ± 2,58 110,45 ± 3,4 ^{2*}	129,76 ± 3,35 104,34 ± 4,58 ^{2*}	0,0027
sIgA, мг/л	247,56 ± 11,08	495,97 ± 14,18 ^{2*} 390,58 ± 17,79 ^{2*}	502,82 ± 12,20 373,68 ± 14,38 ^{2*}	0,008
IgM, мг/л	2,36 ± 0,24	2,96 ± 0,30 2,37 ± 0,13*	2,98 ± 0,33 2,23 ± 0,17*	0,018
IgG, мг/л	74,48 ± 3,85	124,65 ± 4,72 112,97 ± 3,94*	118,32 ± 7,84 103,59 ± 4,02*	0,317
IgE, мг/л	0,69 ± 0,36	0,80 ± 0,16 0,93 ± 0,23	0,82 ± 0,15 0,44 ± 0,16*	0,017
Альбумин, г/л	0,24 ± 0,06	0,50 ± 0,08 0,33 ± 0,06*	0,48 ± 0,09 0,28 ± 0,07*	0,018

действие. Такая позитивная динамика может быть обусловлена терапевтическими эффектами, как минеральной воды, так и гальванического тока. Выраженное противовоспалительное и противоотечное действие гальванического тока доказано в различных исследованиях [10]. Гидрокарбонатная азотная кремнистая минеральная вода оказывает благотворное влияние на слизистую оболочку носа. При воздействии слабоминерализованной воды происходит нормализация продукции носовой слизи бокаловидными клетками, анион гидрокарбоната способствует ошелачиванию и разжижению назального секрета. Немаловажную роль в механизме действия минеральной воды Талая играет азот, который активно проникая в кровь, участвует в обмене веществ, вызывает изменение микроциркуляции, оказывает обезболивающее, десенсибилизирующее действие, усиливающееся на фоне гальванизации. Микроэлементы, содержащиеся в минеральной воде (главным образом кремний), способствуют нормализации функции мерцательного эпителия и оказывает выраженное противовоспалительное действие, стимулирует репаративно-регенеративные процессы. Выявленный иммуностимулирующий эффект, по нашему мнению, обусловлен влиянием эндоназального электрофореза на состояние местной микроциркуляции, проницаемость клеточной мембраны, а также способностью азотной гидрокарбонатной кремнистой минеральной воды корректировать иммунные показатели [15, 16].

Заключение

Проведенные исследования позволили уточнить некоторые саногенетические механизмы комплексного лечения больных ОГС с использованием минеральной воды Талая. Показано, что клиническая эффективность применения азотной гидрокарбонатной кремнистой воды для элиминационной терапии и эндоназального электрофореза в комплексном лечении обусловлена улучшением мукоцилиарного клиренса слизистой верхних дыхательных путей, снижением воспалительной реакции, нормализацией микроциркуляции и коррекцией местных факторов иммунной защиты. Результаты исследований обосновывают возможность применения минеральной воды в комплексном лечении больных острым синуситом и расширяют спектр физиотерапевтических методов лечения острого синусита. Дальнейшая оценка экономической эффективности и отдаленных результатов позволит определить рациональность включения восстановительной технологии на основе минеральной воды в стандарт ведения больных верхнечелюстными синуситами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кучерова Е.В., Антонюк М.В., Полярная И.В., Баранова Л.В. Физиотерапевтическое лечение синуситов у взрослых и детей в условиях областной Магаданской больницы *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2009; 4—5 (39—40): 93—5.
2. Лопатин А.С., Гамов В.П. *Острый и хронический риносинусит. Этиология. Патогенез. Клиника. Диагностика и принципы лечения*. М.: Медицинское информационное агентство; 2014.
3. Сакович А.Р. Особенности гуморального иммунного ответа при остром гнойном синусите. *Медицинский журнал*. 2012; 3 (41): 113—5.
4. Греверс Г., Пробст Р., Иро Г. *Оториноларингология в клинической практике*. М.: Практическая Медицина; 2012.

5. Yun-Hu Wang, Min-Sho Ku, Hai-Lun Sun, Ko-Huang Lue Efficacy of nasal irrigation in the treatment of acute sinusitis in atopic children. *J. Microbiol., Immunol., Infect.* 2014; 47: 63—9.
6. Киселев А.Б., Чаукина В.А. Эффективность нового отоларингологического устройства "Аква Марис" для промывания полости носа в лечении больных острым гнойным синуситом. *Российская оториноларингология*. 2012; 1: 182—91.
7. Субботина М.В. Влияние эндоназального применения раствора морской соли на мукоцилиарный транспорт слизистой оболочки носа здоровых людей. *Вестник оториноларингологии*. 2010; 1: 80—2.
8. Лавренова Г.В., Красненко А.С. Эффективность местного применения Ронколейкина у больных с сочетанной лор-патологией. *Журнал оториноларингологии и респираторной патологии*. 2012; 1: 45—8.
9. Будаков С.В. Иммунокорректирующая эффективность дерината при аппаратурном синусите. *Научные ведомости*. 2011; 105 (14): 102—7.
10. Абрамович С.Г., Ларионова Е.М. *Основы клинической физиотерапии в оториноларингологии*. Иркутск: РИО ГБОУ ДПО ИГМАПО; 2011.
11. Улащик В.С., Пономаренко Г.Н. *Лекарственный электрофорез*. СПб.; 2010.
12. Кулиева И.А. К вопросу об эндоназальном электрофорезе. *Вестник офтальмологии*. 2001; 1: 49—51.
13. Кучерова Е.В., Антонюк М.В., Кантур Т.А., Баранова Л.В. К вопросу об оптимизации лечения острых верхнечелюстных синуситов. *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2013; 48: 43—7.
14. Козлов В.С., Шиленкова В.В., Азатян А.С., Крамной А.И. Мукоцилиарный транспорт и двигательная активность цилиарного аппарата слизистой оболочки носа у больных хроническим полипозным риносинуситом. *Вестник оториноларингологии*. 2008; 2: 10—3.
15. *Природные лечебные факторы: основы курортологии* / Под ред. Е.М. Иванова, М.В. Антонюк. Владивосток: Издательство Дальневосточного университета; 2007.
16. Завгородушко В.Н., Завгородушко Т.И., Сидоренко С.В., Завгородушко Г.В. Роль азотно-кремнистых терм в формировании демографической политики Камчатки. В кн.: *Материалы Межрегиональной научно-практической конференции "Камчатка — здравница северо-восточных регионов России"*. Петропавловск-Камчатский; 2009: 92—100.

REFERENCES

1. Kucherova E.V., Antonyuk M.V., Polyarnaya I.V., Baranova L.V. Physiotherapeutic treatment of sinusitis at grown-ups and children in conditions of regional Magadan hospitals. *Zdorov'e. Meditsinskaya ekologiya. Nauka*. 2009; 4—5 (39—40): 93—5. (in Russian)
2. Lopatin A.S., Gamov V.P. *Acute and Chronic Rhinosinusitis. Etiology. Pathogenesis. Clinic. Diagnostics and Treatment Principles. [Ostryy i khronicheskiy rinosinusit. Etiologiya. Patogenez. Klinika. Diagnostika i printsipy lecheniya]*. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo; 2014. (in Russian)
3. Sakovich A.R. Features of the humoral immune response in acute purulent sinusitis. *Meditsinskiy zhurnal*. 2012; 3 (41): 113—5. (in Russian)
4. Grevers G., Probst R., Iro G. *Otorhinolaryngology in Clinical Practice. [Otorinolaringologiya v klinicheskoy praktike]*. Moscow: Prakticheskaya Meditsina; 2012. (in Russian)
5. Yun-Hu Wang, Min-Sho Ku, Hai-Lun Sun, Ko-Huang Lue Efficacy of nasal irrigation in the treatment of acute sinusitis in atopic children. *J. Microbiol., Immunol., Infect.* 2014; 47: 63—9.
6. Kiselev A.B., Chaukina V.A. Efficiency of new otolaryngology device "Akua Maris" for washing of the cavity of the nose in the treatment of patients with acute purulent sinusitis. *Rossiyskaya otorinolaringologiya*. 2012; 1: 182—91. (in Russian)
7. Subbotina M.V. Influence of intranasal application of a solution of sea salt on mucociliary transport of the nasal mucosa of healthy people. *Vestnik otorinolaringologii*. 2010; 1: 80—2. (in Russian)
8. Lavrenova G.V., Krasnenko A.S. Efficiency of Ronkolejkin's local application in patients with concomitant ENT-pathology. *Zhurnal otorinolaringologii i respiratornoy patologii*. 2012; 1: 45—8. (in Russian)
9. Budyakov S.V. Immunokorrigirujushchaja efficiency derinata with maxillary sinusitis. *Nauchnye ведомosti*. 2011; 105 (14): 102—7. (in Russian)
10. Abramovich S.G., Larionova E.M. *The Bases of Clinical Physiotherapy in Otorhinolaryngology. [Osnovy klinicheskoy fizioterapii v otorinolaringologii]*. Irkutsk: RIO GBOU DPO IGMAPO; 2011. (in Russian)
11. Ulashchik V.S., Ponomarenko G.N. *Medicinal Electrophoresis. [Leкарstvennyy elektroforez]*. St. Petersburg; 2010. (in Russian)

12. Kulieva I.A. To the question about endonasal electrophoresis. *Vestnik oftal'mologii*. 2001; 1: 49—51. (in Russian)
13. Kucherova E.V., Antonyuk M.V., Kantur T.A., Baranova L.V. To the question about optimisation of the treatment of acute maxillary sinusitis. *Byulleten' fiziologii i patologii dykhaniya*. 2013; 48: 43—7. (in Russian)
14. Kozlov V.S., Shilenkova V.V., Azatyan A.S., Kramnoy A.I. Mucociliary transport and motor activity of the ciliary apparatus of the nasal mucosa in patients with chronic rhinosinusitis polyposis. *Vestnik otorinolaringologii*. 2008; 2: 10—3.
15. *Natural Medical Factors: Bases of Balneology*. [Prirodnye lechebnye faktory: osnovy kurortologii] / By eds E.M. Ivanova, M.V. Antonyuk. Vladivostok: Izdatel'stvo Dal'nevostochnogo universiteta; 2007. (in Russian)
16. Zavgorud'ko V.N., Zavgorud'ko T.I., Sidorenko S.V., Zavgorud'ko G.V. The role of nitrogen-siliceous term in the formation of the demographic policy of Kamchatka. In: *Materials Interregional Scientific and Practical Conference "Kamchatka — Health Resort North-eastern Regions of Russia"*. [Materialy Vezhregional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Kamchatka — zdavnitsa severo-vostochnykh regionov Rossii"]. Petropavlovsk-Kamchatskiy; 2009: 92—100. (in Russian)

Поступила 08.11.14
Received 08.11.14

© ХУРАМШИН И.Ш., 2015
УДК 615.838(470.57)

Хурамшин И.Ш.

Рекреационный потенциал курорта Янган-Тау

Государственное бюджетное учреждение Башкирский научно-исследовательский центр по пчеловодству и апитерапии, 450059, Республика Башкортостан, Уфа, ул. Р. Зорге, д. 9/3

Проведенные исследования показали наличие постепенной депрессии температурного режима геотермального процесса в недрах горы Янгантау ежегодно на 0,5—1,0°C. Данный процесс существует в результате редкого сочетания географических, геоморфологических и геохимических условий с образованием термодинамической системы в виде природного реактора. В данной системе происходит весьма эффективный термоллиз органической массы битуминозных сланцев с образованием парогазотермальной смеси — лечебного фактора курорта Янган-Тау. Ограниченность запасов битуминозных сланцев в недрах горы Янгантау привело к постепенному истощению его запасов. Поэтому для продления геотермального процесса появилась необходимость восполнения его запасов в виде подпитки продуктами термоллиза битуминозных сланцев полученных из других мест.

К л ю ч е в ы е с л о в а : геотермальный процесс; битуминозные сланцы; термоллиз; парогазотермальная смесь; термодинамическая система.

Для цитирования: Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2015; 14 (1): 43—46.

Khuramshin I.Sh.

THE RECREATIONAL POTENTIAL OF THE YANGANTAU HEALTH RESORT

State budgetary institution "Bashkir Research Centre for Apiculture and Apitherapy", ul. R. Zorge, 9/3, Ufa, Republic Bashkortostan, 4500059

Our studies have demonstrated gradual depression of the temperature regime of geothermal process in the interior of the Yangantau mountain at a rate of 0.5 – 1.0 degrees per year. This process is a result of a rare combination of geographic, climatic, and geochemical conditions giving rise to a thermodynamic system in the form of a natural reactor. This system is characterized by highly effective thermolysis of the organic mass contained in bituminiferous shales with the production of the thermal gas-vapour mixture that serves as the main therapeutic factor utilized at the Yangantau health resort. However, the limited resources of bituminiferous shales in the interior of the Yangantau mountain tend to be exhausted. Therefore, they need to be replenished with the products of bituminiferous shale thermolysis from other locations if the geothermal process in the interior of the Yangantau mountain to be prolonged.

Key words: *geothermal process, bituminiferous shales, thermolysis, thermal gas-vapour mixture, thermodynamic system.*

Citation: Fizioterapiya, bal'neologiya i rehabilitatsiya. 2015; 14 (1): 43—46.

Гора Янгантау имеет более чем двухсотлетнюю историю изучения, тем не менее ее феномен до сих пор до конца не был изучен и понят. Наблюдаемые явления и факты требовали своего объяснения. Главными вопросами перед исследователями всегда были сущность геотермального процесса и его прогноз, т. е. продолжительность существования этого природного явления. Поэтому всестороннее научное исследование феномена горы Янгантау являлось и является, несомненно, актуальной задачей.

В недрах горы Янгантау происходит геотермальный процесс, в результате которого образуется па-

Для корреспонденции: Хурамшин Иштимер Шагалеевич, ishtime@mail.ru

For correspondence: Khuramshin Ishtimer, ishtime@mail.ru

рогазотермальная смесь, обладающая целебными свойствами и являющаяся основным лечебным фактором курорта Янган-Тау. Теплогенеративный очаг расположен в недрах горы Янгантау, в средней ее части, в 70—90 м от ее вершины и 70—80 м от уровня реки Юрюзань (от подножия горы). По описаниям П.С. Палласа [1], процесс начала горения имеет конкретную дату — 1758 г. Для объяснения геотермального процесса были предложены множество гипотез: подземный пожар битуминозных сланцев, возникший в результате удара молнии; химические реакции с выделением тепла, в частности переход закиси железа в окись; окисление битуминозных сланцев с самонагреванием и тлением; тепло, возникшее в результате трения горных пород (шарьяжного движения) в зонах сбросов; тепло магматического очага, нагревающее