

Применение вихретоковой синусоскопии в алгоритме диагностики и лечения одонтогенных верхнечелюстных синуситов

Александров А.А.¹, Староха А.В.^{1,2}, Давыдов А.В.^{1,2}, Вотяков В.Ф.³

Application of wave-current sinusoscopy in algorithm of diagnostic and treatment of odontogenic maxillary sinusitis

Alexandrov A.A., Starokha A.V., Davydov A.V., Votyakov V.F.

¹ Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

² Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России, г. Томск

³ Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

© Александров А.А., Староха А.В., Давыдов А.В., Вотяков В.Ф.

Цель и задачи исследования заключались в усовершенствовании метода вихретоковой синусоскопии и разработке алгоритма комплексной диагностики и терапии острых одонтогенных верхнечелюстных синуситов с сочетанной патологией внутриносовых структур. Обследовано и пролечено 106 пациентов с острыми и хроническими одонтогенными верхнечелюстными синуситами. Усовершенствован метод вихретоковой синусоскопии, который позволяет с высокой степенью достоверности выявлять в просвете верхнечелюстной пазухи не только содержимое в виде экссудата или пристеночной гиперплазии, но и инородные тела — по величине вихретоковой синусоскопии (247 ± 74) Гц. Введение методики в лечебно-диагностический алгоритм способствует улучшению планирования лечения больных с одонтогенными верхнечелюстными синуситами.

Ключевые слова: вихретоковая синусоскопия, одонтогенный верхнечелюстной синусит, диагностика, лечение.

The aim and task of the study were to improve the method of wave-current sinusoscopy and to develop the algorithm of complex treatment of acute odontogenic maxillary sinusitis with concomitant pathology of intranasal structures abnormalities. 106 patients with acute and chronic odontogenic maxillary sinusitis were examined. The improved method of wave-current sinusoscopy allows with high level of significance to diagnose in the maxillary sinus not only exudates and side-wall hyperplasia, but artificial bodies — according to the value of wave-current sinusoscopy equal to (247 ± 74) Hz. Including this method to the treatment-diagnostic algorithm helps to improve treatment of the patients with odontogenic maxillary sinusitis.

Key words: wave-current sinusoscopy, odontogenic maxillary sinusitis, diagnostics, treatment.

УДК 616.216.1-002-072.1

Введение

Проблемы диагностики и лечения одонтогенных верхнечелюстных синуситов (ОВЧС) постоянно привлекают внимание оториноларингологов и стоматологов ввиду широкой распространенности патологии, поздней диагностики и неудовлетворительных результатов лечения.

Среди общего числа воспалительных процессов верхнечелюстных пазух одонтогенные гаймориты составляют от 7,2 до 63,0% [4]. Столь широкий размах данных объясняется преимущественной госпитализацией пациентов с явным стоматогенным анамнезом в стоматологические стационары и гиподиагностикой ОВЧС

в ЛОР-клиниках. Заболеваемость одонтогенным верхнечелюстным синуситом высока у лиц наиболее трудоспособного возраста — от 20 до 40 лет, что объясняется активным поражением зубов кариозным процессом [1].

На фоне столь широкого распространения одонтогенных гайморитов особенно острой представляется проблема хирургического лечения последних. Частота неудовлетворительных результатов при применении традиционных методик лечения достигает 80% [9], в 30—40% случаев попытки устранения ороантрального сообщения оказываются безуспешными [13]. Перспективным считается использование эндоскопических технологий в лечении одонтогенных воспалительных процессов верхнечелюстных пазух [7, 10]

Объективизация состояния верхнечелюстных (ВЧ) пазух является важной составляющей оценки эффективности лечения. Многообразие диагностических подходов в этой области лишь подтверждает нерешенность проблемы. По данным литературы, на сегодня нет ни одного неинвазивного диагностического метода, способного при автономном применении достоверно определить одонтогенный гайморит. В настоящее время активно ведутся работы по применению вихретоковых электромагнитных полей в медицинской диагностике [7]. Этот неинвазивный метод выгодно отличается отсутствием лучевой нагрузки на организм исследуемого, высокой чувствительностью, быстроедействием и малой себестоимостью. Однако применительно к диагностике заболеваний верхнечелюстных пазух чувствительность существующих вихретоковых методов зачастую невысока [12], в связи с чем возникает необходимость их усовершенствования.

Цель исследования — повысить эффективность диагностики ОВЧС путем усовершенствования метода вихретоковой синусоскопии, а также разработать алгоритм комплексной терапии острых ОВЧС с сочетанной патологией внутриносевых структур, учитывающий результаты усовершенствованного метода вихретоковой синусоскопии.

Материал и методы

Экспериментальный раздел работы проводился совместно со специалистами кафедры информационно-измерительной техники Томского политехнического университета. В ходе научных изысканий был разработан усовершенствованный вихретоковый синусоскоп, отличающийся от ранее известных устройств введением в схему опорного кварцевого генератора и смесителя частоты, один из входов которого подключен к выходу регулируемого фазовращателя, а другой — к выходу опорного кварцевого генератора. При этом вход измерителя разностной частоты соединен с выходом смесителя частоты, что позволяет повысить чувствительность и, соответственно, точность за счет возможности измерения малых приращений частоты, вызванных наличием патологического содержимого. Приоритет создания нового устройства защищен патентом РФ 53129 от 10 мая 2006 г. [5].

При проведении измерения исследователь держит датчик в руке, устанавливая его на лице пациента до легкого соприкосновения с кожей в проекции верхне-

челюстной пазухи. При этом специальной обработки кожи или нанесения проводящих сред не требуется. При расположении датчика вихретокового преобразователя (ВТП) над исследуемой областью под воздействием возбуждающего поля наводятся вихревые токи, плотность которых определяется электропроводностью исследуемой зоны. Результаты измерения выводятся на индикатор в цифровом варианте. Данные заносятся в электронную таблицу для последующего анализа. Общий вид исследования представлен на рис. 1.



Рис. 1. Общий вид проведения вихретоковой синусоскопии

В настоящем исследовании использован усовершенствованный вихретоковый метод, основанный на частотно-фазовом способе выделения полезной информации. Для этого в цепь положительной обратной связи автогенератора был включен управляемый (регулируемый) фазовращатель. В случае наличия патологического содержимого электропроводность исследуемой области возрастает, следовательно, возрастает и плотность вихревых токов. Этот факт приводит к изменению индуктивности вихретокового преобразователя. Изменение индуктивности, в свою очередь, приводит к изменению частоты автогенератора, которая является информативным параметром. Таким образом, именно приращение частоты, измеряемое в герцах, будет отражаться на дисплее вихретокового синусоскопа и служить величиной для последующих расчетов.

Клинический раздел работы выполнен на кафедре оториноларингологии Сибирского государственного медицинского университета (г. Томск), а также в клинике томского филиала ФГУ «Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России» в период с 1999 по 2009 г. Для решения поставленной цели было обследовано и пролечено 106 пациентов с острыми

и хроническими верхнечелюстными синуситами, имевших стоматогенный анамнез и аномалии внутриносовых структур. Исследование построено по схеме одномоментного обсервационного исследования [2]. Все больные были разделены на три группы. В I и II группы вошли по 30 больных с острыми одонтогенными ВЧ синуситами, в III — 46 пациентов с хроническими одонтогенными ВЧ синуситами. Контрольные величины приращения частоты с проекции верхнечелюстных пазух были получены от 20 клинически и рентгенологически здоровых добровольцев.

Распределение пациентов по причинам заболевания представлено в табл. 1. При проведении ороскопии у 84% пациентов (из всех групп) удалось провести идентификацию причинного кариозного зуба, как имевшегося в наличии, так и удаленного в разные сроки до начала развития синусита. У остальных пациентов имело место кариозное поражение нескольких зубов, имевших отношение к верхнечелюстной пазухе, что затрудняло достоверное определение зуба, приведшего к развитию воспаления. У 37% больных по данным рентгенорадиологических методов исследования выявлено наличие пломбировочного материала в просвете пазухи. В 26% случаев в пазухе визуализированы корни зубов и (или) фрагменты костной ткани. В 18% случаев при острых (I группа — 6 человек, II группа — 5 человек) и в 35% — при хронических одонтогенных ВЧ синуситах имелось стойкое сообщение между полостью рта и верхнечелюстной пазухой — ороантральная фистула.

Таблица 1

Распределение пациентов по причинам заболевания, абс.

| Причина | Группа I | Группа II | Группа III |
|---|----------|-----------|------------|
| Кариес моляров и премоляров верхней челюсти | 22 | 18 | 24 |
| Пломбировочный материал в пазухе | 12 | 10 | 18 |
| Корни зубов в пазухе | 9 | 6 | 12 |
| Перфорация дна верхнечелюстной пазухи (ороантральная фистула) | 6 | 5 | 16 |
| Хронический периодонтит | — | — | 8 |
| Нагноившаяся радикулярная киста | — | — | 4 |

Всем больным с острым одонтогенным верхнечелюстным синуситом (ООВЧС) проводилось традиционное консервативное лечение: общая парентеральная или пероральная антибиотикотерапия с учетом характера микрофлоры и чувствительности к антибиотикам (амоксциллина клавуланат), гипосенсибилизирую-

щая терапия (дезлоратадин), анемизация среднего носового хода. Всем пациентам выполнялись лечебно-диагностические пункции ВЧ пазух с использованием антибиотиков, антисептиков (1%-й раствор диоксидина), гормональных (суспензия гидрокортизона) и ферментных препаратов.

В I группе больных хирургическое лечение предполагало оптикоэндоскопическую экстраназальную микрогайморотомию с целью удаления корней зубов и пломбировочного материала, а также трансмаксиллярную ревизию соустья ВЧ пазухи (70% случаев). Во II и III группах наряду с эндо- или экстраназальной ревизией пазухи (по показаниям) выполнялись эндоназальные корригирующие операции с расширением соустья ВЧ пазухи. Причем для II группы больных эндоназальный этап хирургического вмешательства производился в острый период заболевания — в сроки от 3-х до 7-х сут с момента первичного осмотра и госпитализации. Оптикоэндоскопические вмешательства производились по принципам функциональной эндоскопической ринохирургии, описанным в работах Г.С. Пискунова и А.С. Лопатина [3, 6]. По показаниям выполнялась пластика ороантральных свищей вестибулярным слизисто-надкостничным лоскутом. В некоторых случаях для закрытия свищевого хода использовали дентальные пористые проницаемые имплантаты по методикам, описанным И.Д. Тазиным и А.В. Старохой [11].

В процессе лечения оценивались лабораторные показатели периферической крови, транспортная функция мерцательного эпителия верхнечелюстной пазухи — методом сахаринового теста и дыхательная функция носа — методом передней активной риноманометрии (Rhinomanometer-300, ATMOS, Германия). Выполнялись спиральная компьютерная томография (Somatom Sensation, Siemens, Германия) и микробиологическое исследование содержимого пазух на наличие микрофлоры, ее чувствительность к антибиотикам. Вихретоковая синусоскопия (ВТС) проводилась усовершенствованным вихретоковым синусоскопом при первичном осмотре, в ближайшем и отдаленном послеоперационных периодах.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась при помощи пакета программ Statistica 5.0. Достоверность различий проверялась с применением *t*-критерия Стьюдента, углового преобразования Фишера и непараметрического *U*-критерия Манна—Уитни.

Результаты и обсуждение

В ходе эксперимента усовершенствованным вихрековым синусоскопом регистрировались величины электропроводности биологических жидкостей и тканей, помещенных в стеклянные кюветы, и мацерированных черепов из анатомического музея. Результаты исследования отражены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели вихрековой синусоскопии (приращение частоты) в эксперименте ($M \pm s$), Гц

| Материал | Стеклянные кюветы | Мацерированные черепа |
|---|-------------------|-----------------------|
| Катаральный (гнойный) секрет (образец 1) ($n = 10$) | $820 \pm 81^*$ | $685 \pm 97^*$ |
| Полипозная (гиперплазированная) слизистая оболочка (образец 2) ($n = 10$) | $482 \pm 69^*$ | $478 \pm 37^*$ |
| Пломбировочный материал (грибковое тело) (образец 3) ($n = 10$) | 328 ± 37 | 315 ± 43 |
| Фрагменты костной ткани (образец 4) | 242 ± 32 | 195 ± 44 |

Примечание. M — среднее арифметическое; s — стандартное отклонение; * — $p < 0,05$ — уровень статистической значимости различий при сравнении с образцами 3 и 4.

Выяснено, что наиболее низкие показатели ВТС были получены с фрагментами костной ткани — 242 (195) Гц (здесь и далее — стеклянная кювета (мацерированный череп)) и пломбировочным материалом — 328 (315) Гц. Высокой электропроводностью обладали кистозный (гнойный) секрет — 820 (685) Гц, а полипозная (гиперплазированная) ткань по результатам экспериментов характеризовалась средней электропроводностью — 482 (478) Гц.

Таким образом, в ходе экспериментального раздела работы была доказана возможность диагностики усовершенствованным вихрековым синусоскопом наиболее часто встречающихся морфологических находок в просвете верхнечелюстной пазухи, начиная от изменений слизистой оболочки и заканчивая наличием разнообразных инородных тел.

Для клинической оценки диагностических возможностей усовершенствованной вихрековой синусоскопии за 30 мин до микрогайморотомии пациентам II и III групп выполнялась вихрековая синусоскопия. Полученные результаты ВТС сопоставлялись с интраоперационными находками.

Исходя из результатов (табл. 3), при воспалительном процессе в верхнечелюстных пазухах наиболее высокие показатели ВТС регистрировались при наличии катарального (гнойного) отделяемого (687 Гц) и

полипозной (пристеночной) гиперплазии (470 Гц). Пломбировочный материал и костные фрагменты диагностировались при величинах ВТС в 1,5—2 раза меньших, чем при жидкостном (мягкотканном) содержимом. Необходимо отметить, что наиболее стабильные результаты ВТС были получены при объеме пломбировочного материала в сочетании с грибковыми массами от 1 до 1,5 мл.

Таблица 3

Показатели вихрековой синусоскопии при наличии в пазухе патологического содержимого у больных II и III групп ($M \pm s$), Гц

| Материал | Показатель ВТС |
|---|----------------|
| Катаральный (гнойный секрет) ($n = 44$) | $687 \pm 63^*$ |
| Полипозная (гиперплазированная) слизистая оболочка ($n = 24$) | $470 \pm 37^*$ |
| Пломбировочный материал (грибковое тело) ($n = 28$) | $305 \pm 49^*$ |
| Фрагменты костной ткани (корни зубов) ($n = 18$) | $189 \pm 41^*$ |
| Здоровая ВЧ пазуха (контроль) ($n = 20$) | 76 ± 12 |

* $p < 0,05$ — уровень статистической значимости различий при сравнении показателей со здоровой ВЧ пазухой.

При сопутствующем воспалении в просвете пазухи (полипы, гиперплазия) электропроводность тканей повышалась, в связи с чем показатели ВТС возрастали. Свободно лежащие костные фрагменты либо обломки корней зубов на фоне неизменной слизистой оболочки также вызывали повышение электропроводности по сравнению со здоровой верхнечелюстной пазухой. Однако наличие сопутствующей воспалительной реакции в виде отека слизистой оболочки и появления экссудата приводили к увеличению показателя ВТС, величина которого достигала пограничных значений с менее плотными инородными телами, обладающими большей электропроводностью (например, пломбировочного материала).

Тем не менее статистический анализ 76 клинических случаев позволил определить усредненные величины приращения частоты, на которые можно ориентироваться в дальнейшей практической деятельности. Установлено, что приращение частоты в 687 Гц регистрировалось при наличии экссудата в ВЧ пазухе, 470 Гц — при полипозной (гиперплазированной) слизистой оболочке, 305 Гц — при наличии пломбировочного материала, 189 Гц — с фрагментами костной ткани. Таким образом, была доказана возможность дифференциальной диагностики содержимого в верх-

нечелюстных пазухах при помощи усовершенствованной методики вихретоковой синусоскопии.

Выполненные экспериментальные и клинические исследования позволили разработать алгоритм комплексной диагностики и терапии острых одонтогенных верхнечелюстных синуситов, учитывающий результаты усовершенствованной вихретоковой синусоскопии (рис. 2).

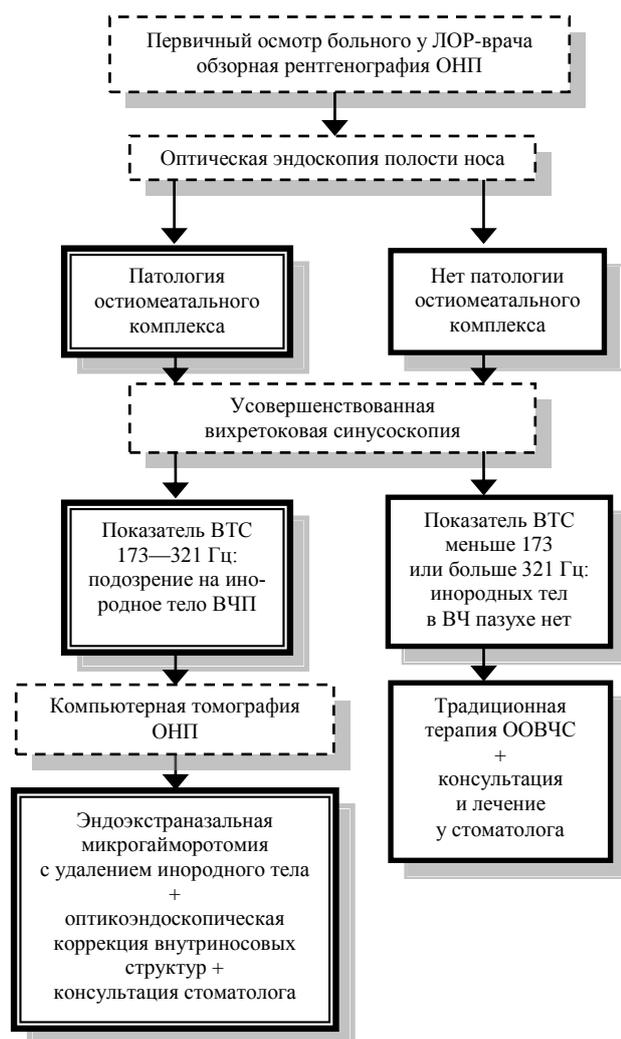


Рис. 2. Алгоритм лечения острого одонтогенного ВЧ синусита

Согласно разработанному алгоритму пациенту при первичном осмотре устанавливается предварительный диагноз острого одонтогенного верхнечелюстного синусита и выполняется обзорная рентгенография околоносовых пазух (ОНП). Далее для оценки состояния остиомеатального комплекса проводится оптическая риноэндоскопия. Независимо от результа-

тов эндоскопического исследования всем пациентам выполняется вихретоковая синусоскопия. При отсутствии патологических изменений в проекции среднего носового хода и нормальных показателях ВТС (менее 173 Гц или более 321 Гц) пациенту назначается традиционная терапия синусита. Лечение проводится совместно с врачом-стоматологом.

При выявлении патологических изменений в среднем носовом ходу и подозрении на наличие инородного тела в ВЧ пазухе (173—321 Гц) больному выполняется компьютерная томография (КТ). Исследование является золотым стандартом в плане визуализации анатомических ориентиров перед любыми эндоскопическими хирургическими вмешательствами на полости носа и околоносовых пазухах. Получив результаты КТ, пациенту выполняется оптикоэндоскопическая микрогайморотомия (эндо- или экстраназальная) с одновременной коррекцией внутриносовых структур. Введение в лечебно-диагностический алгоритм характеристики электропроводности пазухи (данных ВТС) позволило у ряда больных избежать КТ и, соответственно, снизить как лучевую нагрузку, так и финансовые расходы на дорогостоящее исследование.

Согласно результатам работы, на 9-е сут терапии отмечено достоверное улучшение мукоцилиарного транспорта и дыхательной функции полости носа во II группе больных — после коррекции внутриносовых структур и восстановления проходимости естественного соустья пазухи. В I группе пациентов вышеперечисленные показатели также улучшились, однако статистической разницы не зарегистрировано.

Таким образом, ближайшие послеоперационные результаты свидетельствовали о правомочности оперативного вмешательства на внутриносовых структурах в остром периоде ОВЧС. Вмешательство в поздние сроки считается нецелесообразным по причине прогрессирования воспалительного процесса и ухудшения условий для послеоперационной реабилитации [10].

Заключение

Усовершенствован метод вихретоковой синусоскопии, который при ОВЧС позволяет с высокой степенью достоверности выявлять в просвете пазухи не только содержимое в виде экссудата или пристеночной гиперплазии, но и инородные тела — по величине

вихретоковой синусоскопии (247 ± 74)Гц, а также провести их первичную дифференцировку по относительной электропроводности.

На основе данных усовершенствованного метода вихретоковой синусоскопии разработан алгоритм комплексной диагностики и терапии ООВЧС, позволяющий уменьшить показания для выполнения пациентам дорогостоящих методов лучевой диагностики — компьютерной (магнитно-резонансной) томографии — и улучшить результаты лечения.

Литература

1. *Бернадский Ю.И.* Основы челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии. Витебск: Белмедкнига, 1998. 98 с.
2. *Гринхальх Т.* Основы доказательной медицины: пер. с англ. М.: ГЕЭОТАР-МЕД, 2004. С. 58—64.
3. *Лопатин А.С., Нефедов В.С.* Возможности эндоназальной эндоскопической хирургии в лечении кист верхнечелюстной пазухи // Вестн. оториноларингологии. 2000. № 4. С. 11—16.
4. *Кротов Ю.А., Пайманова О.Н., Наумкина Е.В. и др.* Микробный пейзаж и эффективность использования озono-ультразвуковых технологий при остром гнойном верхнечелюстном синусите // Рос. оториноларингология. 2003. № 4. С. 94—96.
5. *Пат.* РФ 53129 МПК А61В5/00. Устройство для диагностики патологии верхнечелюстных пазух / А.В. Староха, А.А. Александров, М.В. Шилов, В.Ф. Вотяков,

Д.В. Милляев; № 2005134111 заявл. 03.11.2005, опубл. 10.05.2006, Бюл. № 13.

6. *Пискунов С.З., Быканова Т.Г.* Щадящее хирургическое лечение одонтогенных гайморитов // Рос. ринология. 1999. № 4. С. 15—17.
7. *Староха А.В., Вотяков В.Ф., Шилов М.В.* Метод вихретоковой синусоскопии в диагностике и оценке эффективности лечения параназальных синуситов // Рос. ринология. 1994. № 1, прил. 2. С. 15.
8. *Староха А.В.* Новые технологии хирургического лечения синуситов с применением имплантатов с памятью формы: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 1998. 40 с.
9. *Сукачев В.А., Грицай Н.П., Щербина В.М.* Хирургическое устранение ороантральных перфораций и свищей // Воен.-мед. журн. 1993. № 7. С. 68—69.
10. *Сысолятин С.П., Сысолятин П.Г.* Эндоскопические технологии в челюстно-лицевой хирургии. М.: Медицина, 2005. 144 с.
11. *Тазин И.Д., Староха А.В.* Реконструктивная хирургия в лечении больных перфоративным одонтогенным гайморитом // Новости оториноларингологии и логопатологии. 2001. № 3 (27). С. 103—105.
12. *Шилов М.В.* Вихретоковая синусоскопия в диагностике и оценке эффективности лечения верхнечелюстных синуситов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 1999. 23 с.
13. *Yih W.Y., Merill R.G., Howerton D.W.* Secondary closure of oroantral and oronasal fistula: a modification of existing techniques // J. Oral Maxillofacial Surg. 1988. V. 46, № 5. P. 357—364.

Поступила в редакцию 20.12.2010 г.

Утверждена к печати 14.01.2010 г.

Сведения об авторах

А.А. Александров — аспирант кафедры оториноларингологии СибГМУ (г. Томск).

А.В. Староха — д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой оториноларингологии СибГМУ, директор томского филиала ФГУ «Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России» (г. Томск).

А.В. Давыдов — д-р мед. наук, доцент кафедры оториноларингологии СибГМУ, зам. директора томского филиала ФГУ «Научно-клинический центр оториноларингологии ФМБА России» (г. Томск).

В.Ф. Вотяков — канд. мед. наук, доцент кафедры информационно-измерительной техники Национального исследовательского Томского политехнического университета (г. Томск).

Для корреспонденции

Александров Александр Александрович, 8-923-405-5055; e-mail: ent-ssmu@mail.ru