

## СПИРАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ОДОНТОГЕННОГО ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОГО СИНУСИТА: ПРЕДИКТОРЫ НЕОСЛОЖНЕННЫХ И ОСЛОЖНЕННЫХ ФОРМ

Кривопапов А.А.<sup>1</sup>, Глазьев И.Е.<sup>2</sup>, Пискунов И.С.<sup>2</sup>, Шамкина П.А.<sup>1</sup>, Эргашев М.О.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Минздрава России, Санкт-Петербург, e-mail: krivopalov@list.ru, p.s.ent@bk.ru

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск, e-mail: kurskmed@mail.ru, isp64@mail.ru;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, e-mail: miwen1@inbox.ru

**Высокая встречаемость одонтогенных верхнечелюстных синуситов определяет необходимость совершенствования рентгенологической диагностики данной группы заболеваний. Цель исследования: выявить предикторы осложненных и неосложненных форм одонтогенного верхнечелюстного синусита при анализе данных спиральной компьютерной томографии. За период с 2006 по 2017 гг. в ходе ретроспективного одноцентрового обсервационного исследования были проанализированы данные спиральной компьютерной томографии 226 пациентов с верхнечелюстным синуситом различной этиологии среднего возраста 51 год (102 мужчины и 124 женщины). Предикторами наличия у пациентов неосложненного верхнечелюстного синусита при проведении лучевой диагностики являлись: наличие причинного зуба, плотные включения в полости верхнечелюстной пазухи, нарушение проходимости среднего носового хода, расширение периодонтальной щели, вариантное строение остиомеатального комплекса. КТ-предикторы осложненного одонтогенного верхнечелюстного синусита, помимо ранее перечисленных, включали наличие отека нижней носовой раковины, костную деструкцию и травматические изменения альвеолы, сформированное синооральное соустье, этмоидит, сфеноидит, полисинусит, отек параназальной жировой клетчатки, асимметрию подглазничной жировой клетчатки. Для совершенствования и ускорения диагностики одонтогенных заболеваний ЛОР-органов необходимо учитывать предикторы компьютерной томограммы наличия одонтогенного верхнечелюстного синусита при интерпретации результатов рентгеновской компьютерной томографии.**

Ключевые слова: одонтогенный верхнечелюстной синусит, диагностика, спиральная компьютерная томография, хронический риносинусит, заболевания верхнечелюстной пазухи

## SPIRAL COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF ODONTOGENIC MAXILLARY SINUSITIS: PREDICTORS OF THE UNCOMPLICATED AND COMPLICATED FORMS

Krivopalov A.A.<sup>1</sup>, Glazev I.E.<sup>2</sup>, Piskunov I.S.<sup>2</sup>, Shamkina P.A.<sup>1</sup>, Ergashev M.O.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budget-funded Institution «St.-Petersburg Research Institute of Ear, Nose, Throat, and Speech» of the Russian Ministry of Health, Saint-Petersburg, e-mail krivopalov@list.ru, p.s.ent@bk.ru;

<sup>2</sup>Federal State Budget-funded Institution of Higher Education «Kursk State Medical University» of the Russian Ministry of Health, Kursk, e-mail kurskmed@mail.ru, isp64@mail.ru;

<sup>3</sup>Federal State Budget-funded Institution of Higher Education «St.Petersburg State Pediatric University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: miwen1@inbox.ru

**The high incidence of odontogenic maxillary sinusitis determines the need to improve the x-ray diagnosis of this group of diseases. Purpose of the study: to identify predictors of complicated and uncomplicated forms of odontogenic maxillary sinusitis based on the analysis of spiral computed tomography data. For the period from 2006 to 2017, the data of computed tomography of 226 patients with maxillary sinusitis with an average age of 51 years (102 men and 124 women) were analyzed. Predictors of the presence of uncomplicated maxillary sinusitis in patients were the presence of a causal tooth, dense inclusions in the maxillary sinus cavity, violation of the patency of the middle nasal passage, expansion of the periodontal gap, variant structure of the ostiomeatal complex. CT-predictors of complicated odontogenic maxillary sinusitis in addition to the previously listed included the presence of edema of the inferior nasal turbinate bone destruction and traumatic changes of the alveoli, formed oroantral communication, ethmoiditis, sphenoiditis, polysinusitis, edema of paranasal adipose tissue, asymmetry of suborbital adipose tissue. To improve and accelerate the diagnosis of odontogenic diseases of the ENT organs, it is necessary to consider the predictors of computed tomography of the presence of odontogenic maxillary sinusitis.**

Keywords: odontogenic maxillary sinusitis, diagnosis, spiral computed tomography, chronic rhinosinusitis, maxillary sinus disease.

Хронический риносинусит на сегодняшний день остается одним из наиболее распространенных заболеваний ЛОР-органов, что определяет его как важную медико-социальную проблему [1, 2]. Верхнечелюстной синусит, по данным зарубежных авторов, имеет одонтогенное происхождение в 10–30% случаев [3–5], по сообщениям отечественных исследователей – от 13 до 40% [6–8]. Возрастающая встречаемость одонтогенных верхнечелюстных синуситов, несущих высокий риск формирования жизнеугрожающих осложнений, разнообразие применяемых в лечении хирургических методов обуславливают необходимость совершенствования лучевой диагностики данной группы заболеваний [9–11].

Цель исследования: выявить наиболее патогномичные признаки (предикторы) осложненных и неосложненных форм одонтогенного верхнечелюстного синусита (ОВЧС) при анализе данных спиральной (рентгеновской) компьютерной томографии.

**Материалы и методы исследования.** Исследование имело ретроспективный одноцентровой обсервационный и «случай – контроль» дизайн, охватывало период с 2006 по 2017 гг. Клинической базой проведения исследования являлась Курская областная клиническая больница. Конечные точки исследования включали наличие у пациентов неосложненного ОВЧС и его осложненных форм. Неосложненный синусит определялся как изолированное одонтогенное поражение верхнечелюстной пазухи (ВЧП). Под осложненными формами ОВЧС понимались следующие нозологические единицы: переход воспаления на соседние верхнечелюстной околоносовые пазухи (ОНП); целлюлит, флегмона жировой клетчатки шеи; целлюлит, флегмона параназальной жировой клетчатки; субпериостальный абсцесс орбит; деструкция костной стенки верхнечелюстной пазухи.

Проведен анализ данных компьютерной томографии головы и шеи 226 пациентов среднего возраста 51 год, среди которых было 102 мужчины (45,1%) и 124 женщины (54,9%).

Рентгеновская компьютерная томография (РКТ) выполнялась на двух аппаратах:

- спиральном двухсрезном компьютерном томографе Hi Speed NX/I фирмы General Electric с техническими характеристиками: напряжение на трубке – 120 кВ, сила тока – 150 мА, время сканирования – 0,8 сек, матрица реконструкции – 512 X 512, толщина среза 3 мм, интервал 6 мм, обработка данных осуществлялась на Advantage Work Station, программа AW 4.2;
- мультиспиральном 64-срезном компьютерном томографе Light Speed VCT фирмы General Electric с техническими характеристиками: напряжение на трубке – 120 кВ, сила тока

– 120 мА, время сканирования – 0,4 сек, матрица реконструкции – 512 X 512, обработка данных осуществлялась на станции Advantage Work Volume Share 2, программа AW 4.4.

Зона сканирования включала лобные, верхнечелюстные, клиновидные пазухи, клетки решетчатого лабиринта и смежные анатомические структуры, такие как зубы, альвеолярный отросток верхнечелюстных пазух, полость носа, орбиты, головной мозг.

Все выявленные КТ-симптомы подвергались одно- и многофакторной статистической оценке с применением статистического моделирования. Это позволяло выявить из многообразия рентгенологических симптомов наиболее значимые КТ-предикторы одонтогенных заболеваний ЛОР-органов и определить их диагностическую значимость. С целью повышения репрезентативности полученных результатов в анализе использовалась контрольная группа пациентов с неодонтогенными – риногенными верхнечелюстными синуситами (РВЧС), содержащая также ложноположительные и ложноотрицательные результаты диагностики ОВЧС.

При обработке данных использовался программный пакет IBM SPSS Statistics 22 (Armonk, NY, USA). Описание номинальных данных проводилось с указанием числа случаев, их доли (%) в выборке и 95%-ного доверительного интервала (ДИ), рассчитанного по Wilson. Взаимосвязь между данными переменных оценивалась с помощью критерия  $\chi^2$  Pearson. Для выявления КТ-предикторов конечных точек исследования применялся множественный логистический регрессионный анализ (МЛРА). Результаты МЛРА представлялись отношением шансов (ОШ) реализации конечной точки под действием предикторов с указанием 95%-ного ДИ. При ОШ>1 наличие предиктора повышало вероятность наличия у пациентов неосложненных или осложненных форм ОВЧС в количество раз, равное самому ОШ. Если ОШ было меньше 1, то наличие КТ-предиктора уменьшало данную вероятность в аналогичное количество раз. Калибровка логистической модели проводилась с помощью критерия Hosmer Lemeshow. Дискриминация регрессионной модели и каждого из предикторов осуществлялась посредством анализа операционной характеристической кривой (ROC-анализ). Прогностическую значимость предиктора признавали удовлетворительной при значении площади под ROC-кривой (AUC) более 0,6. Критическим уровнем значимости (p) в исследовании признавалось значение <0,05.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Неосложненный ОВЧС имел место у 86 изучаемых пациентов (38,1%; 95%-ный ДИ: 32,0–44,5%). При этом РКТ-верификация данного диагноза была достигнута у 71 больного (82,6%; 95%-ный ДИ: 73,2–89,1%). Осложненные формы ОВЧС в ходе РКТ были верифицированы у 69 больных (30,5%; 95%-ный ДИ: 24,9–36,8%), что соответствовало их подлинному диагнозу. У 91 пациента (40,3%; 95%-ный ДИ: 34,1–46,8%) имел место клинически подтвержденный РВЧС.

Информация о включенных в анализ факторах, результатах индивидуальной и комплексной оценки их взаимосвязи с наличием неосложненного ОВЧС и его осложненных форм представлена в таблице 1.

Таблица 1

Результаты однофакторного анализа РКТ-предикторов неосложненных и осложненных форм ОВЧС

Патологические изменения в полости носа и ОНП	Частота выявленных патологических изменений (% <sup>1</sup> )	Частота выявленных патологических изменений при неосложненном ОВЧС (% <sup>2</sup> )	Частота выявленных патологических изменений при осложненном ОВЧС (% <sup>3</sup> )	p <sup>3</sup>
Количество случаев	226 (100)	86 (38,1 <sup>1</sup> )	69 (30,5 <sup>1</sup> )	
<b>Распространенность патологического процесса</b>				
Моносинусит	150 (66,4)	67 (77,9)	32 (46,4)	0,003
Полисинусит	74 (32,7)	19 (22,1)	37 (53,6)	
Гемисинусит	2 (0,9)	0	1 (1,4)	
Одностороннее поражение ВЧП	150 (66,4)	60 (69,8)	50 (72,5)	0,397
Двухстороннее поражение ВЧП	76 (32,3)	26 (30,2)	19 (27,5)	
Этмоидит	55 (24,3)	8 (9,3)	34 (49,3)	<0,001
Сфеноидит	29 (12,8)	0	25 (36,2)	<0,001
Фронтит	25 (11,1)	2 (2,3)	15 (21,7)	0,001
<b>Анатомические особенности полости носа и ОНП</b>				
Деформация перегородки носа	61 (27,0)	25 (29,1)	23 (33,3)	0,581
Блок соустья ВЧП	88 (38,9)	27 (31,4)	42 (60,9)	0,068
Гиперпневматизация ВЧП	187 (82,7)	74 (86,0)	51 (73,9)	0,310
Нормопневматизация ВЧП	32 (14,2)	10 (11,6)	14 (20,3)	
Гипопневматизация ВЧП	7 (3,1)	2 (2,3)	4 (5,8)	
Вариантная анатомия остеомаатального комплекса	17 (7,5)	9 (10,5)	5 (7,2)	0,189
Неполные перегородки в полости ВЧП	22 (9,7)	10 (11,6)	5 (7,2)	0,452
Утолщение костной стенки ВЧП	17 (7,5)	0	2 (2,9)	0,001
Выраженный альвеолярный карман	195 (86,3)	76 (88,4)	56 (81,2)	0,798
<b>Этиологические факторы</b>				
Наличие «причинного зуба»	99 (43,8)	50 (58,1)	49 (71,0)	<0,001
Остеомиелит	1 (0,4)	0	1 (1,4)	0,432
Периимплантит	3 (1,3)	0	3 (4,3)	0,172
Удаление зуба	9 (4,0)	2 (2,3)	7 (10,1)	0,318
Расширение периодонтальной щели	34 (15,0)	11 (12,8)	23 (33,3)	0,458
Плотные включения в	144 (63,7)	69 (80,2)	49 (71,0)	<0,001

полости ВЧП				
Зона «Гало» вокруг плотных включений	78 (34,5)	32 (37,2)	23 (33,3)	0,504
Травматические изменения альвеолы	16 (7,1)	4 (4,7)	12 (17,4)	0,265
Экстрамаксиллярные плотные включения	33 (14,6)	0	3 (4,3)	0,028
Полипы носа	3 (1,3)	2 (2,3)	0	0,890
<b>Другие патологические изменения</b>				
Костная деструкция альвеолы	17 (7,5)	2 (2,3)	15 (21,7)	<0,001
Нарушение проходимости среднего носового хода	83 (36,7)	20 (23,3)	45 (65,2)	<0,001
Синооральное соустье	12 (5,3)	3 (3,5)	9 (13,0)	0,001
Утолщение заднебоковой стенки ВЧП	108 (47,8)	53 (61,6)	35 (50,7)	0,032
Деструкция костной стенки ВЧП	2 (0,9)	0	2 (2,9)	0,032
Отек нижней носовой раковины	32 (14,2)	5 (5,8)	20 (29,0)	<0,001
Увеличение плотности глоточной миндалины	2 (0,9)	0	1 (1,4)	0,548
Кисты ВЧП	32 (14,2)	9 (10,5)	19 (27,5)	<0,001
Отек параназальной клетчатки	65 (28,8)	0	48 (69,6)	<0,001
Асимметрия ретромаксиллярной клетчатки	31 (13,7)	0	22 (31,9)	<0,001
Асимметрия подглазничной клетчатки	18 (8,0)	0	16 (23,2)	<0,001
Отек клетчатки орбит	2 (0,9)	0	2 (2,9)	0,032
Отек клетчатки шеи	1 (0,4)	0	1 (1,4)	0,131
<sup>1</sup> Доля от числа случаев выполнения РКТ (n=226) <sup>2</sup> Доля случаев от числа пациентов с неосложненным ОВЧС <sup>3</sup> Доля случаев от числа пациентов с осложненными формами ОВЧС <sup>4</sup> Критический уровень значимости для критерия $\chi^2$ Pearson				

По результатам комплексной статистической оценки (табл. 2, 3) наиболее патогномичными РКТ-предикторами (симптомами) неосложненного ОВЧС являлись:

- 1) наличие причинного зуба, статистически значимо увеличивающее шансы наличия у пациента неосложненного ОВЧС в 8,9 раза (ОШ=8,9; p<0,001);
- 2) наличие плотных включений в полости ВЧП (ОШ=2,7; p=0,027);
- 3) нарушение проходимости среднего носового хода (ОШ=3,3; p<0,001);
- 4) расширение периодонтальной щели (ОШ=4,6; p=0,017);
- 5) наличие вариантной анатомии остиомеатального комплекса (ОШ=5,5; p=0,023).

Утолщение заднебоковой стенки ВЧП (ОШ=0,17; p=0,036), наличие отека нижней носовой раковины (ОШ=0,20; p=0,023), распространенный характер поражения ОНП в виде

полисинусита (ОШ=0,13;  $p<0,001$ ) и двухстороннего характера поражения ВЧП (ОШ=0,17;  $p=0,040$ ), выявленные при РКТ, статистически значимо снижали шансы наличия у пациентов неосложненного ОВЧС (табл. 2, 3).

Таблица 2

Результаты мЛРА РКТ-предикторов неосложненного ОВЧС

Патологическое изменение	ОШ	95%-ный ДИ	p
Наличие причинного зуба	8,9	4,5–17,4	<0,001
Наличие плотных включений в полости ВЧП	2,7	1,1–6,7	0,027
Нарушение проходимости среднего носового хода	3,3	1,8–6,1	<0,001
Расширение периодонтальной щели	4,6	1,3–16,4	0,017
Вариантная анатомия остиомаатального комплекса	5,0	1,2–20,8	0,023
Утолщение заднебоковой стенки ВЧП	0,17	0,03–0,91	0,036
Отек нижней носовой раковины	0,20	0,05–0,80	0,023
Полисинусит или пансинусит	0,13	0,05–0,36	<0,001
Двухстороннее поражение ВЧП	0,17	0,06–0,46	0,040
Оценка качества модели			
Критерий Hosmer–Lemeshow	$\chi^2=13,1$ ; df – 8		0,108
Чувствительность	93,0%		
Специфичность	75,0%		

Таблица 3

Результаты ROC-анализа РКТ-предикторов неосложненного ОВЧС

Фактор (признак, параметр)	AUC	95%-ный ДИ	p
Наличие причинного зуба	0,780	0,721–0,838	<0,001
Наличие плотных включений в полости ВЧП	0,633	0,560–0,706	<0,001
Нарушение проходимости среднего носового хода	0,630	0,568–0,702	0,001
Расширение периодонтальной щели	0,482	0,405–0,559	0,646
Отек или деструкция нижней носовой раковины	0,433	0,358–0,508	0,089
Вариантная анатомия ОМК	0,524	0,445–0,602	0,549
Утолщение заднебоковой стенки ВЧП	0,695	0,529–0,680	0,008
Полисинусит или пансинусит	0,605	0,520–0,669	0,017
Двухстороннее поражение ВЧП	0,473	0,395–0,550	0,489

КТ-предикторами наличия у пациентов осложненного ОВЧС по мЛРА являлись (табл. 4, 5):

- 1) наличие причинного зуба (ОШ=18,1;  $p<0,001$ );
- 2) расширение периодонтальной щели (ОШ=17,0;  $p=0,007$ );
- 3) отек нижней носовой раковины (ОШ=29,2;  $p<0,001$ );
- 4) костная деструкция альвеолы (ОШ=23,9;  $p=0,011$ );
- 5) травматические изменения альвеолы (ОШ=13,4;  $p=0,016$ );
- 6) сформированное синооральное соустье (ОШ=20,1;  $p=0,010$ );

- 7) сочетание инфекционного поражения ВЧП с этмоидитом (ОШ=48,4;  $p < 0,001$ ) и сфеноидитом (ОШ=27,4;  $p = 0,002$ );
- 8) распространенный характер поражения ОНП (полисинусит) (ОШ=20,4;  $p < 0,001$ );
- 9) отек парамаксиллярной клетчатки (ОШ=26,4;  $p < 0,001$ );
- 1) асимметрия подглазничной клетчатки (ОШ=20,7;  $p = 0,043$ ).

Таблица 4

## Результаты МЛРА РКТ-предикторов осложненного ОВЧС

Патологическое изменение	ОШ	95%-ный ДИ	P
Наличие причинного зуба	18,1	4,4–74,2	<0,001
Расширение периодонтальной щели	17,0	2,2–132,0	0,007
Отек нижней носовой раковины	29,2	4,6–185,2	<0,001
Костная деструкция альвеолы	23,9	2,1–274,2	0,011
Травматические изменения альвеолы	13,4	1,6–111,1	0,016
Синооральное соустье	20,1	2,1–195,6	0,010
Этмоидит	48,4	9,4–248,2	< 0,001
Сфеноидит	27,4	8,0–93,1	0,002
Полисинусит или пансинусит	20,4	2,1–26,3	< 0,001
Отек парамаксиллярной клетчатки	24,6	6,5–93,6	<0,001
Асимметрия подглазничной клетчатки	20,7	1,1–389,3	0,043
Оценка качества модели			
Критерий Hosmer–Lemeshow	$\chi^2 = 3,5$ ; df – 8		0,898
Чувствительность	95,7%		
Специфичность	89,2%		

Таблица 5

## Результаты ROC-анализа РКТ-предикторов осложненного ОВЧС

Фактор (признак, параметр)	AUC	95%-ный ДИ	p
Наличие причинного зуба	0,655	0,586–0,725	<0,001
Расширение периодонтальной щели	0,632	0,548–0,716	0,002
Отек нижней носовой раковины	0,607	0,522–0,691	0,011
Костная деструкция альвеолы	0,602	0,517–0,687	0,014
Травматические изменения альвеолы	0,574	0,489–0,659	0,076
Синооральное соустье	0,556	0,471–0,640	0,183
Этмоидит	0,679	0,599–0,760	< 0,001
Сфеноидит	0,449	0,370–0,528	0,226
Полисинусит или пансинусит	0,640	0,560–0,721	0,001
Отек парамаксиллярной клетчатки	0,794	0,723–0,864	< 0,001
Асимметрия подглазничной клетчатки	0,610	0,524–0,695	0,009

Основной гипотезой данного исследования было то, что для улучшения результатов лучевой диагностики различных форм ОВЧС могут использоваться методики

математического моделирования клинической ситуации с выявлением из общего состава имеющейся информации наиболее значимых признаков данной патологии, уточняющих и ускоряющих процесс интерпретации полученных результатов [12–14]. Проведенный многофакторный анализ КТ-семиотики патологических изменений головы и шеи при одонтогенных заболеваниях ЛОР-органов позволил выявить маркеры наличия у пациентов ОВЧС при интерпретации РКТ-сканов. Выявленные РКТ-предикторы неосложненного ОВЧС (табл. 2, 3) в основном отражали этиологические механизмы развития ОВЧС [15, 16], что не противоречило общепризнанным представлениям о рентген-семиотике данного заболевания [9–11].

В связи с тем, что осложненные формы ОВЧС вызывают крайне высокую летальность в короткие сроки от начала заболевания [17–19], в настоящей работе было проведено отдельное вычленение их собственных КТ-предикторов (табл. 4, 5). Помимо рентгенологических признаков перехода инфекции на соседние анатомические области с деструкцией их элементов, отражающих суть осложнений ОВЧС, нельзя не отметить тот факт, что состав выявленных предикторов при этом указывал также на агрессивный, злокачественный характер течения воспалительных заболеваний парадонта и очередной раз подтверждал значительную роль ятрогении в развитии тяжелых форм заболевания [20–22].

**Заключение.** С учетом разработанных статистических моделей для совершенствования лучевой диагностики одонтогенных заболеваний ЛОР-органов необходимо учитывать КТ-предикторы наличия ОВЧС при интерпретации результатов рентгеновской компьютерной томографии.

### Список литературы

1. Fokkens W.J., Lund V.J., Mullol J., Bachert C., Alobid I., Baroody F., Cervin C., Cohen N., Douglas R., Georgalas C., Gevaert P., Goossens H., Harvey R., Hellings P., Hopkins C., Jones N., Joos G., Kalogjera L. Kern B., Kowalski M., Price D., Riechelmann H., Schlosser R., Senior B., Thomas M., Toskala E., Voegels R., Wang D.Y., Wormald P.J. et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps. *Rhinol. Suppl.* 2012. Vol.23. No 3. P. 1-298.
2. Шамкина П.А., Кривопапов А.А., Рязанцев С.В., Шнайдер Н.А., Гайдуков С.С., Шарданов З.Н. Эпидемиология хронических риносинуситов // *Современные проблемы науки и образования.* 2019. № 3. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=28891> (дата обращения: 22.12.2019).
3. Mehra P., Jeong D. Maxillary sinusitis of odontogenic origin. *Curr. Allergy Asthma Rep.* 2009. Vol.3. No 9. P. 238-243.

4. Simuntis R., Kubilius R., Vaitkus S. Odontogenic maxillary sinusitis: a review. *Stomatologija*. 2014. Vol.16. No 2. P. 39-43.
5. Patel N.A., Ferguson B.J. Odontogenic sinusitis: an ancient but under-appreciated cause of maxillary sinusitis. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2012. Vol.20. No 1. P. 24-28.
6. Хомутова Е.Ю., Игнатьев Ю.Т., Демянчук А.Н., Демянчук А.Б. Современный клинико-рентгенологический подход к диагностике одонтогенных синуситов // *Стоматология*. 2015. Т.94. № 5. С. 25-30.
7. Дворянчиков В.В., Гребнев Г.А., Исаченко В.С., Шафигуллин А.В. Одонтогенный верхнечелюстной синусит: современное состояние проблемы // *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2018. Т. 64. № 4. С. 169-173.
8. Козлов В.С., Шиленкова В.В., Шиленков А.А. Синуситы: современный взгляд на проблемы // *Consilium Medicum*. 2003. Т. 4. № 5. С. 212-218.
9. Grygorov S., Poberezhnik G., Grygorova A. Actual issues of odontogenic maxillary sinusitis (review). *Georgian Med. News*. 2018. No 276. P. 46-50.
10. Simuntis R., Kubilius R., Padervinskis E., Ryškienė S., Tušas P., Vaitkus S. Clinical efficacy of main radiological diagnostic methods for odontogenic maxillary sinusitis. *Eur. Arch Otorhinolaryngol*. 2017. Vol. 274. No 10. P. 3651-3658.
11. Drumond J.P., Allegro B.B., Novo N.F., de Miranda S.L., Sendyk W.R. Evaluation of the Prevalence of Maxillary Sinuses Abnormalities through Spiral Computed Tomography (CT). *Int. Arch. Otorhinolaryngol*. 2017. Vol. 21. No 2. P. 126-133.
12. Сипкин А.М., Никитин А.А., Амхадова М.А. Диагностика, лечение и реабилитация больных с осложненными формами верхнечелюстного синусита // *Российский стоматологический журнал*. 2013. № 1. С. 40-43.
13. Катинас Е.Б., Соловьев М.М. Междисциплинарный подход к лечению одонтогенного верхнечелюстного синусита // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2017. Т. 23. № 1. С. 73-81.
14. Дворянчиков В.В., Гребнев Г.А., Шафигуллин А.В. Методика периоперационного лечения одонтогенного верхнечелюстного синусита: практическое применение // *Российская оториноларингология*. 2019. Т. 18. № 1. С. 98–102
15. Lawson W, Patel ZM, Lin FY. The development and pathologic processes that influence maxillary sinus pneumatization // *Anat Rec (Hoboken)*. 2008. Vol. 291. No 11. P. 1554-1563.
16. Кошель И.В., Щетинин Е.В., Сирак С.В. Патофизиологические механизмы одонтогенного верхнечелюстного синусита // *Российская оториноларингология*. 2016. № 5. С. 36-42.

17. Пискунов И.С., Щербук Ю.А., Кривопапов А.А., Рубин А.Н., Глазьев И.Е., Нехаева Е.А. Неотложная лучевая диагностика внутричерепных гнойно-воспалительных оториносинуогенных осложнений // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2016. Т. 175. № 3. С. 54-63
18. Ларин Р.А., Смирнова Д.Д., Красильникова С.В., Мхитарян А.А., Шахов А.В. Особенности междисциплинарного взаимодействия в диагностике и лечении одонтогенных форм синусита и при подготовке к дентальной имплантации // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. 2019. Т. 25. № 3. С. 34-45.
19. Mathew G.C., Ranganathan L.K., Gandhi S., Jacob M.E., Singh I., Solanki M., Bither S. Odontogenic maxillofacial space infections at a tertiary care center in North India: A five-year retrospective study. Int. J. Infect Dis. 2012. No 16. P. 296–302.
20. Чехонацкая М.Л., Илясова Е.Б., Коннов В.В., Приезжева В.Н., Кочанов С. В., Хмара Т.Г., Арушанян А.Р. Комплексная лучевая диагностика одонтогенных гайморитов // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. № 3. С. 486-489.
21. Drumond J.P., Allegro B.B., Novo N.F., de Miranda S.L., Sendyk W.R. Evaluation of the Prevalence of Maxillary Sinuses Abnormalities through Spiral Computed Tomography (CT). Int. Arch. Otorhinolaryngol. 2017. Vol.21. No 2. P. 126-133.
22. Costa F., Emanuelli E., Franz L., Tel A., Robiony M. Single-step surgical treatment of odontogenic maxillary sinusitis: A retrospective study of 98 cases. J. Craniomaxillofac Surg. 2019. Vol. 47. No 8. P. 1249-1254.