

КОНУСНО-ЛУЧЕВАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ КАК МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ОДОНТОГЕННОГО ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОГО СИНУСИТА

Кривопапов А.А.¹, Глазьев И.Е.², Пискунов И.С.², Шамкина П.А.¹

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

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

В настоящее время высокоспециализированным методом дифференциальной диагностики этиологии верхнечелюстного синусита является конусно-лучевая компьютерная томография. Цель исследования. Выявить наиболее патогномичные признаки осложненных и неосложненных форм одонтогенного верхнечелюстного синусита на основании оценки результатов компьютерной томографии. Материалы и методы. Были оценены результаты конусно-лучевой компьютерной томографии 58 пациентов с верхнечелюстным синуситом различной этиологии средним возрастом 43,6 года в период с 2006 по 2017 год. С помощью одно- и многофакторного статистического анализа были выявлены маркеры (предикторы) наличия у пациентов неосложненных и осложненных форм одонтогенного верхнечелюстного синусита. Результаты. Предрасполагающими факторами развития неосложненной формы верхнечелюстного синусита при проведении конусно-лучевой компьютерной томографии являлись наличие причинного зуба (ОШ = 8,8; $p < 0,001$), выраженный альвеолярный карман (АК) (ОШ = 5,7; $p = 0,029$), фистула периапикального абсцесса (ОШ = 5,3; $p = 0,019$), нарушение проходимости среднего носового хода (ОШ = 12,1; $p = 0,007$); вариантная анатомия остиомеатального комплекса (ОШ = 3,3; $p = 0,016$). Лучевые предикторы осложнений одонтогенного верхнечелюстного синусита включали: наличие причинного зуба (ОШ = 6,0; $p < 0,001$), этмоидит (ОШ = 44,7; $p < 0,001$), блок соустья ВЧП (ОШ = 2,6; $p = 0,026$), расширение периодонтальной щели (ОШ = 6,2; $p = 0,001$), костную деструкцию альвеолы (ОШ = 14,0; $p < 0,001$), утолщение заднебоковой стенки верхнечелюстной пазухи (ОШ = 2,4; $p = 0,037$). Заключение. Улучшению результатов лучевой диагностики одонтогенных заболеваний ЛОР-органов может способствовать использование разработанных логистических моделей и выявленных предикторов наличия одонтогенного верхнечелюстного синусита при интерпретации данных конусно-лучевой компьютерной томографии.

Ключевые слова: одонтогенный верхнечелюстной синусит, предикторы осложнений, конусно-лучевая компьютерная томография, дифференциальная диагностика, осложнения синусита.

CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY AS A DIAGNOSTIC METHOD FOR ODONTOGENIC MAXILLARY SINUSITIS

Krivopalov A.A.¹, Glazev I.E.², Piskunov I.S.², Shamkina P.A.¹

¹Federal 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;

²Federal 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

At present, cone beam computed tomography is a highly specialized method for differential diagnosis of the etiology of maxillary sinusitis. Purpose of the study. To identify the most pathognomonic signs of complicated and uncomplicated odontogenic maxillary sinusitis based on the computed tomography results. Materials and methods. The results of cone beam computed tomography of 58 patients with maxillary sinusitis of various etiologies were evaluated between 2006 and 2017. Using one- and multivariate statistical analysis, markers (predictors) of the presence of uncomplicated and complicated forms of odontogenic maxillary sinusitis were identified. Results. The presence of a causative tooth (OR = 8.8; $p < 0.001$), pronounced alveolar pocket (AK) (OR = 5.7; $p = 0.029$), and periapical fistula abscess (OR = 5.3; $p = 0.019$), violation of the patency of the middle nasal passage (OR = 12.1; $p = 0.007$); variant structure of the ostiomeatal complex (OR = 3.3; $p = 0.016$) were predictors of uncomplicated maxillary sinusitis in patients with cone beam computed tomography. Predictors of complicated forms of odontogenic maxillary sinusitis included: the presence of a causal tooth (OR = 6.0; $p < 0.001$), ethmoiditis (OR = 44.7; $p < 0.001$), maxillary sinus anastomosis block (OR = 2.6; $p = 0.026$), expansion of the periodontal gap (OR = 6.2; $p = 0.001$), bone destruction of the alveoli (OR = 14.0; $p < 0.001$), thickening of the posterior lateral wall of the maxillary sinus (OS = 2.4; $p = 0.037$). Conclusion. The use of developed logistic models and identified predictors of the odontogenic maxillary sinusitis in the interpretation of cone-beam

computed tomography data could improve the results of radiation diagnostics of odontogenic ENT organs diseases.

Keywords: odontogenic maxillary sinusitis, predictors of complications, cone beam computed tomography, differential diagnosis, sinusitis complications.

В среднем около 10% верхнечелюстных синуситов (ВЧС) имеют одонтогенную природу [1–3]. Данный показатель, однако, может быть значительно выше в отдельных популяциях, достигая 40-55% [1; 4; 5]. Развитие одонтогенного верхнечелюстного синусита (ОВЧС) обусловлено повреждением мембраны Шнайдера. Источниками инфекции при этом являются корни зубов, патологически измененный периодонт и ятрогенный занос [4; 6; 7]. Методы лучевой визуализации играют ключевую роль в верификации одонтогенного генеза ВЧС, что необходимо оториноларингологам, челюстно-лицевым хирургам при планировании оперативных вмешательств и/или подбора рационального консервативного лечения [8-10]. Высокоспециализированным методом дифференциальной диагностики этиологии ВЧС в настоящее время является конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) [11-13].

Цель исследования: оценить предикторы развития осложненных и неосложненных форм ОВЧС при анализе данных КЛКТ.

Материалы и методы исследования

За период с 2006 по 2017 год в ретроспективное одноцентровое обсервационное и «случай-контроль» исследование были включены данные КЛКТ 58 пациентов (средний возраст $43,6 \pm 10,8$ года, 26 мужчин и 32 женщины), выполненной на базе Курской областной клинической больницы. Критерием включения в исследование являлось диагностирование у пациентов ОВЧС, осложненного и неосложненного вариантов. Неосложненная форма ОВЧС характеризовалась изолированным поражением гайморовой пазухи. Осложненные формы ОВЧС включали: переход воспаления на соседние пазухи носа; целлюлит, флегмона жировой клетчатки шеи; целлюлит, флегмона паранасальной жировой клетчатки; субпериостальный абсцесс орбит; деструкция костной стенки верхнечелюстной пазухи.

КЛКТ выполнялась на панорамном рентгеновском аппарате ORTHOPHOS XG 3D. Напряжение на трубке составляло 60–90 кВ, сила тока 3–16 мА, время сканирования 14 сек., размер изотропного вокселя 0,1 мм, размер FOV 8 x 8 см; обработка данных осуществлялась на Dentsply SironaSidexis 4. Объем сканирования включал область зубов верхней челюсти и всех пазух носа в стандартной проекции. Запись полученных данных осуществляется на плоскостной детектор с последующей плоскостной реконструкцией.

В ходе исследования КЛКТ-симптомы были подвергнуты одно- и многофакторной статистической оценке с применением статистического моделирования. Для повышения репрезентативности получаемых данных для статистического анализа также была использована контрольная группа пациентов с подтвержденным диагнозом - риногенный

верхнечелюстной синусит (РВЧС).

При обработке полученных 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 χ^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 КЛКТ-предиктора уменьшало данную вероятность в аналогичное количество раз. Калибровка логистической модели проводилась с помощью критерия Hosmer – Lemeshow. Дискриминация регрессионной модели и каждого из предикторов проводилась 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 в ходе КЛКТ был верифицирован у 32 пациентов (55,2%; 95%-й ДИ: 42,5–67,3 %), что соответствовало их подлинному диагнозу. Осложненные формы ОВЧС в ходе КЛКТ были корректно определены у 13 пациентов (22,4%; 95%-й ДИ: 13,6–34,7%). РВЧС был клинически подтвержден у 13 пациентов (21,4%; 95%-й ДИ: 13,6–36,7%).

Данные о предрасполагающих факторах, результаты комплексной и индивидуальной оценки значимости предикторов неосложненного и осложненного ОВЧС отражены в таблицах 1–5.

Таблица 1

Оценка однофакторного анализа предикторов ОВЧС на основании КЛКТ

Патологические изменения в полости носа и ОНП	Частота выявленных патологических изменений (% ¹)	Частота выявленных патологических изменений при неосложненном ОВЧС (% ²)	Частота выявленных патологических изменений при осложненном ОВЧС (% ³)	p ³
Количество случаев	58 (100)	86 (38,1 ¹)	13 (22,4 ¹)	
Распространенность патологического процесса				
Моносинусит	54 (93,1)	32 (100)	9 (69,2)	0,021

Полисинусит	4 (6,9)	0	4 (30,8)	
Одностороннее поражение ВЧП	41 (70,7)	21 (65,6)	9 (69,2)	0,347
Двухстороннее поражение ВЧП	17 (29,3)	11 (34,4)	4 (30,8)	
Этмоидит	10 (17,2)	0	10 (76,9)	< 0,001
Сфеноидит	1 (1,7)	0	1 (7,7)	0,263
Фронтит	2 (3,4)	0	2 (15,4)	0,110
Анатомические особенности полости носа и ОНП				
Деформация перегородки носа	10 (17,2)	4 (12,5)	3 (23,1)	0,736
Блок соустья ВЧП	48 (82,7)	26 (81,3)	11 (84,6)	0,736
Гиперпневматизация ВЧП	45 (77,6)	27 (84,4)	9 (69,2)	0,082
Нормопневматизация ВЧП	9 (15,5)	2 (6,3)	3 (30,8)	
Гипопневматизация ВЧП	4 (6,9)	3 (9,4)	0	
Вариантная анатомия остиомеатального комплекса	18 (31,0)	12 (37,5)	3 (23,1)	0,238
Неполные перегородки в полости ВЧП	5 (8,6)	4 (12,5)	0	0,243
Выраженный альвеолярный карман	49 (84,5)	30 (93,8)	9 (69,2)	0,033
Этиологические факторы				
Наличие «причинного зуба»	57 (91,4)	32 (100,0)	49 (71,0)	0,009
Остеомиелит	1 (1,7)	1 (3,1)	1 (1,4)	0,363
Периимплантит	4 (6,9)	1 (3,1)	3 (4,3)	0,209
Удаление зуба	7 (12,1)	2 (6,3)	7 (10,1)	0,485
Расширение периодонтальной щели	35 (60,3)	23 (71,9)	23 (33,3)	0,046
Плотные включения в полости ВЧП	23 (39,7)	11 (34,4)	49 (71,0)	0,362
Зона «Гало» вокруг плотных включений	7 (12,1)	2 (6,3)	23 (33,3)	0,131
Другие патологические изменения				
Периапикальный абсцесс	31 (53,4)	22 (68,8)	9 (69,2)	0,010
Фистула периапикального абсцесса	28 (48,3)	20 (62,5)	8 (61,5)	0,742
Костная деструкция альвеолы	10 (17,2)	5 (15,6)	9 (69,2)	0,718
Нарушение проходимости среднего носового хода	16 (27,6)	5 (15,6)	9 (69,2)	0,024
Синооральное соустье	4 (6,9)	0	4 (30,8)	0,829
Утолщение заднебоковой стенки ВЧП	17 (29,3)	5 (15,6)	8 (61,5)	0,011
Деструкция костной стенки ВЧП	2 (3,4)	0	1 (7,7)	0,110
Отек нижней носовой раковины	5 (8,6)	3 (9,4)	1 (7,7)	0,820
Кисты ВЧП	31 (53,4)	22 (68,8)	9 (69,2)	0,010

¹Доля от числа случаев выполнения КЛКТ (n = 58)

²Доля случаев от числа пациентов с неосложненным ОВЧС

³Доля случаев от числа пациентов с осложненными формами ОВЧС

⁴Критический уровень значимости для критерия χ^2 Pearson

Таблица 2

Данные МЛРА предикторов неосложненного ОВЧС на основании КЛКТ

Патологическое изменение	ОШ	95%-ный ДИ	p
Наличие причинного зуба	8,8	4,8–16,2	< 0,001
Выраженный АК	5,7	1,2–27,1	0,029
Фистула периапикального абсцесса	5,3	1,2–10,5	0,019
Нарушение проходимости среднего носового хода	12,1	2,0–73,3	0,007
Вариантная анатомия ОМК	3,3	1,2–8,8	0,016
Полисинусит и пансинусит	0,18	0,07–0,44	< 0,001
Оценка качества модели			
Критерий Hosmer–Lemeshow	$\chi^2 = 0,58$; df – 5		0,989
Чувствительность	91,9%		
Специфичность	71,4%		

Согласно данным статистического анализа (таблицы 1, 2) предикторами неосложненного ОВЧС на основании КЛКТ можно считать:

- 1) наличие причинного зуба [рис. 1], при котором статистически значимо увеличивается шанс точной диагностики ОВЧС (ОШ = 8,8; $p < 0,001$);
- 2) выраженный альвеолярный карман (АК) [рис. 2] (ОШ = 5,7; $p = 0,029$);
- 3) фистула периапикального абсцесса [рис. 3] (ОШ = 5,3; $p = 0,019$);
- 4) нарушение проходимости среднего носового хода (ОШ = 12,1; $p = 0,007$);
- 5) вариантная анатомия остиомеатального комплекса (ОМК) (ОШ = 3,3; $p = 0,016$);
- 6) распространенный характер поражения ОНП в виде полисинусита, статистически значимо снижающего шансы наличия у пациентов неосложненной формы ОВЧС в 5,5 раза (ОШ = 0,18; $p < 0,001$).

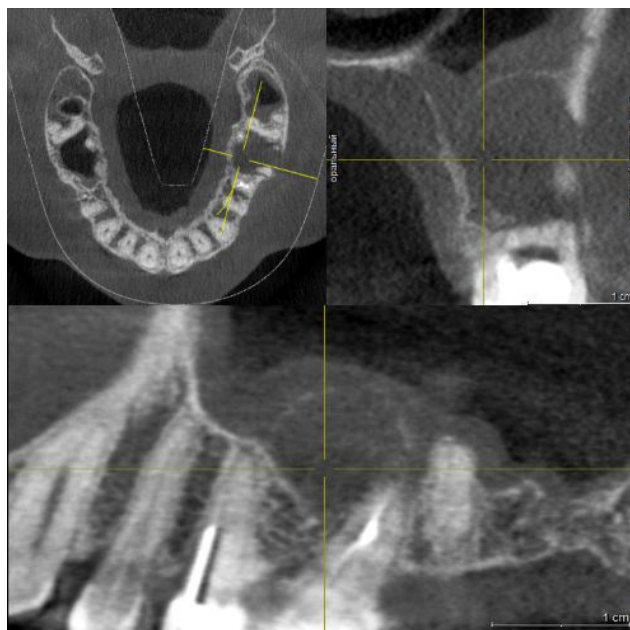


Рис. 1. КЛКТ. Одонтогенная киста 2.6 зуба, осложненная верхнечелюстным синуситом

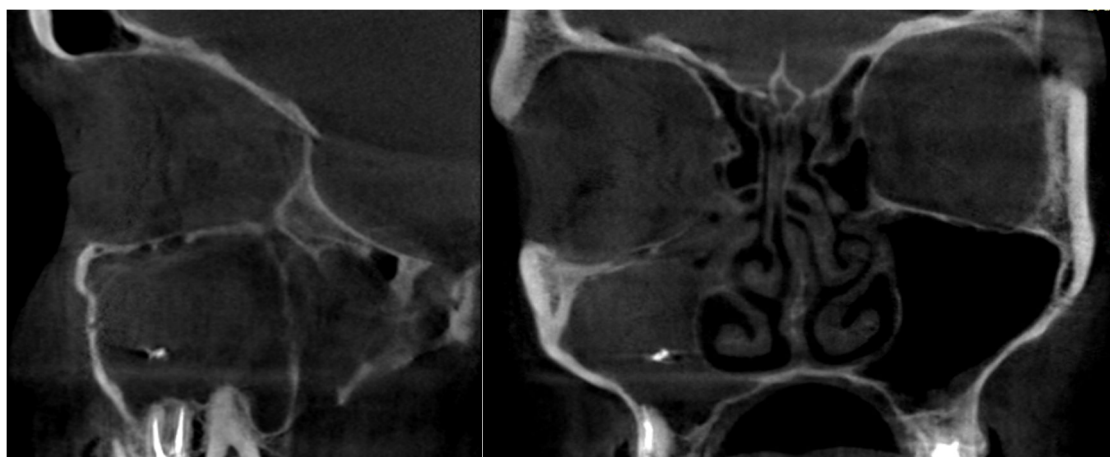


Рис. 2. КЛКТ. Правосторонний хронический одонтогенный гайморит. Перепломбировка корневых каналов 1.5 зуба

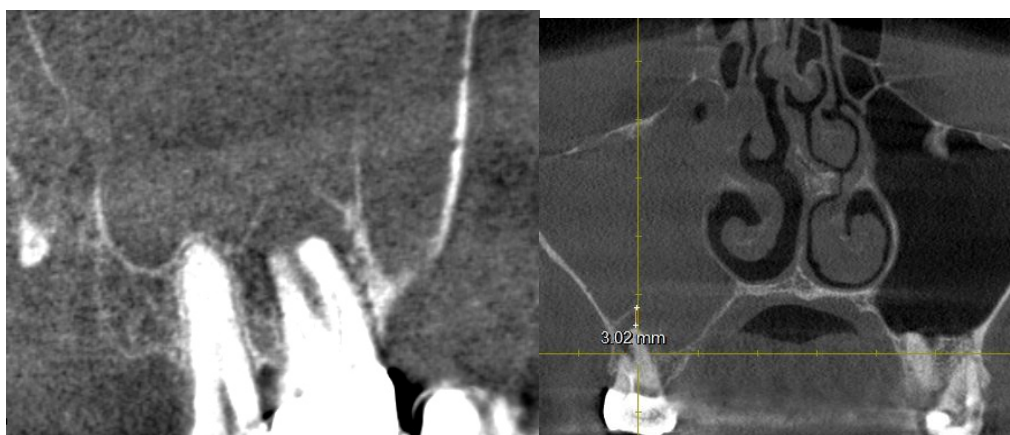


Рис. 3. КЛКТ. Обострение хронического гранулематозного периодонтита 1.7 зуба с наличием периодонтальной фистулы, осложненного правосторонним экссудативным гайморитом

Распространенный характер поражения ОНП в виде полисинусита, выявленный при КЛКТ, статистически значимо снижал шансы наличия у пациентов неосложненного ОВЧС в 5,5 раза (ОШ = 0,13; $p < 0,001$) (таблица 2).

По результатам ROC-анализа наибольшей диагностической значимостью обладали следующие КЛКТ-предикторы неосложненного ОВЧС: наличие причинного зуба (AUC = 0,739; $p < 0,001$), нарушение проходимости среднего носового хода (AUC = 0,768; $p = 0,003$), отсутствие полисинусита (AUC = 0,618; $p = 0,001$) (таблица 3).

Таблица 3

Данные ROC-анализа предикторов неосложненного ОВЧС на основании КЛКТ

Фактор (признак, параметр)	AUC	95%-ный ДИ	p
Наличие причинного зуба	0,739	0,680–0,798	< 0,001
Выраженный АК	0,523	0,455–0,592	0,506
Фистула периапикального абсцесса	0,599	0,489–0,628	0,097
Нарушение проходимости среднего носового хода	0,768	0,608–0,929	0,003
Вариантная анатомия ОМК	0,572	0,424–0,720	0,384
Полисинусит или пансинусит	0,618	0,552–0,685	0,001

Согласно результатам МЛРА КЛКТ-предикторами развития у пациентов осложненного ОВЧС являлись (таблица 4):

- 1) наличие причинного зуба (ОШ = 6,0; $p < 0,001$);
- 2) распространение инфекционного процесса на ячейки решетчатой кости – этмоидит (ОШ = 44,7; $p < 0,001$);
- 3) блок соустья ВЧП (ОШ = 2,6; $p = 0,026$);
- 4) расширение периодонтальной щели [рис. 4] (ОШ = 6,2; $p = 0,001$);
- 5) костная деструкция альвеолы [рис. 5] (ОШ = 14,0; $p < 0,001$);
- 6) утолщение заднебоковой стенки ВЧП (ОШ = 2,4; $p = 0,037$).

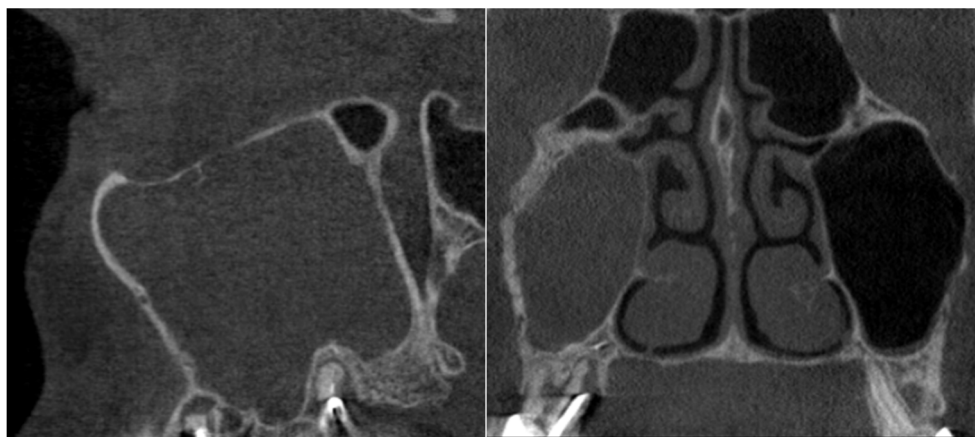


Рис. 4. КЛКТ. Обострение хронического периодонтита 1.7 зуба на фоне перелома корня, осложненного верхнечелюстным синуситом

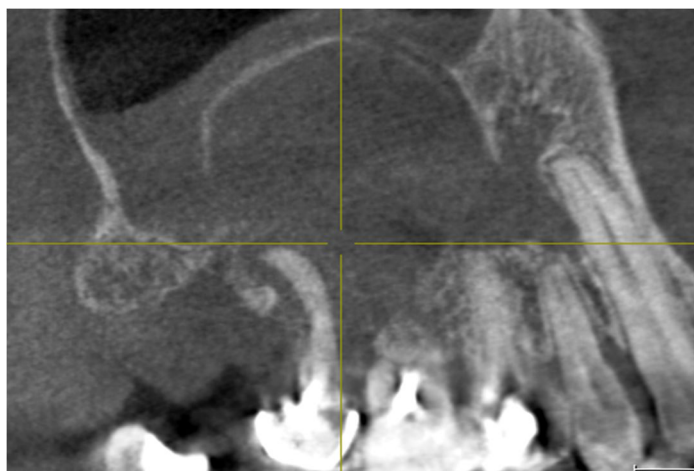


Рис. 5. Нагноение одонтогенной кисты 1.6 зуба, осложненной гайморитом

Таблица 4

Данные МЛРА предикторов осложненного ОВЧС на основании КЛКТ

Патологическое изменение	ОШ	95%-ный ДИ	p
Наличие причинного зуба	6,0	2,7–13,4	< 0,001
Этмоидит	44,7	14,9–133,9	< 0,001
Блок соустья ВЧП	2,6	1,1–6,1	0,026
Расширение периодонтальной щели	6,2	2,2–17,4	0,001
Костная деструкция альвеолы	14,0	3,8–50,9	< 0,001
Утолщение заднебоковой стенки ВЧП	2,4	1,1–5,4	0,037
Оценка качества модели			
Критерий Hosmer–Lemeshow	$\chi^2 = 8,5$; df – 8		0,390
Чувствительность	91,3%		
Специфичность	73,7%		

По результатам ROC–анализа среди КЛКТ–предикторов осложненного ОВЧС наибольшей прогностической значимостью обладал блок соустья ВЧП (AUC = 0,758; p = 0,011) (таблица 5).

Таблица 5

Данные ROC–анализа предикторов осложненного ОВЧС на основании КЛКТ

Фактор (признак, параметр)	AUC	95%-ный ДИ	p
Наличие причинного зуба	0,552	0,367–0,737	0,607
Этмоидит	0,517	0,316–0,718	0,869
Блок соустья ВЧП	0,758	0,566–0,951	0,011
Расширение периодонтальной щели	0,377	0,183–0,571	0,225
Костная деструкция альвеолы	0,577	0,370–0,784	0,446
Утолщение заднебоковой стенки ВЧП	0,444	0,254–0,634	0,578

Использование методов лучевой визуализации позволяет создать полное представление о состоянии костного скелета лицевой зоны головы до и после врачебных вмешательств, оценить структурные особенности и патологические изменения полости носа и ОНП [5; 8; 14]. КЛКТ при этом является наиболее чувствительным и специфичным инструментом верификации ОВЧС. Она позволяет выявить причинные зубы, инфекционное поражение пародонта, их корней, плотные включения ВЧП при меньшей лучевой нагрузке на пациента [11; 15; 16], но характеризуется ограниченными костными структурами лицевого черепа объемом визуализации. Этот недостаток легко компенсируется дополнительным выполнением спиральной компьютерной томографии (СКТ), позволяющей расширять диагностический поиск, преимуществом которой является оценивание мягкотканых структур [9; 10].

В ходе исследования КЛКТ изменений у пациентов с одонтогенным заболеванием, посредством МЛРА и ROC-анализа были определены статистически значимые маркеры развития ОВЧС у данной группы больных. Выявленные предикторы неосложненного ОВЧС в основном отражали этиологические механизмы развития ОВЧС (таблица 2). В связи с этим собственное исследование было дополнено определением диагностической значимости каждого из них (таблица 3).

Среди КЛКТ–предикторов наличия у пациентов осложнений ОВЧС как наиболее важные должны расцениваться блок соустья ВЧП ($ОШ = 2,6$; $p = 0,026$), утолщение заднебоковой стенки ВЧП ($ОШ = 2,4$; $p = 0,037$) (таблица 4), поскольку даже при отсутствии явных клинических или рентгенологических признаков распространения инфекции за пределы ВЧП они указывают на высокие шансы наличия или угрожающего развития этого события. Тем самым они направляют специалистов смежных профилей в сторону более внимательной интерпретации всех имеющихся данных о пациенте, расширения диагностического алгоритма и пристального динамического наблюдения за состоянием больного.

Заключение. Улучшение результатов лучевой диагностики одонтогенных заболеваний ЛОР-органов может быть достигнуто при разумной, обоснованной комбинации методов СКТ и КЛКТ для достижения точной топической и этиологической идентификации инфекционного процесса. Ускорению же интерпретации рентгенологических данных и принятия тактических решений может способствовать использование разработанных логистических моделей и выявленных предикторов наличия ОВЧС.

Список литературы

1. Simuntis R., Kubilius R., Vaitkus S. Odontogenic maxillary sinusitis: a review. *Stomatologija*. 2014. Vol.16. No 2. P. 39-43.
2. Grygorov S, Poberezhnik G, Grygorova A. Actual issues of odontogenic maxillary sinusitis (review). *Georgian Med. News*. 2018. No 276. P. 46-50.
3. 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. № 4. С. 1-18 URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=28891> (дата обращения: 02.02.2020).
4. Workman AD, Granquist EJ, Adappa ND. Odontogenic sinusitis: developments in diagnosis, microbiology, and treatment. *Curr. Opin. Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018. Vol. 26. No 1. P. 27-33.
5. 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.
6. Кошель И.В., Щетинин Е.В., Сирак С.В. Патофизиологические механизмы одонтогенного верхнечелюстного синусита // Российская оториноларингология. 2016. № 5. С. 36-42.
7. Кривопапов А.А., Глазьев И.Е., Пискунов И.С., Шамкина П.А., Красикова А.И. Особенности анатомического строения черепа и полости носа у пациентов с осложненными формами одонтогенного верхнечелюстного синусита // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2019. Т. 23. № 1. С. 73-81.
8. Whyte A., Boeddinghaus R. Imaging of odontogenic sinusitis. *Clin. Radiol*. 2019. Vol. 74. No 7. P. 503-516.
9. 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.
10. Кривопапов А.А., Глазьев И.Е., Пискунов И.С., Шамкина П.А., Эргашев М.О. Спиральная компьютерная томография в диагностике одонтогенного верхнечелюстного синусита: предикторы неосложненных и осложненных форм // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 6. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29493> (дата обращения: 02.02.2020).
11. Sheikhi M., Pozve N.J., Khorrami L. Using cone beam computed tomography to detect the relationship between the periodontal bone loss and mucosal thickening of the maxillary sinus. *Dent*

Res. J.(Isfahan). 2014. Vol. 11. No 4. P. 495-501.

12. Зубарева А.А., Дударев А.Л., Чибисова М.А., Шавгулидзе М.А. Диагностические возможности применения конусно-лучевой компьютерной томографии в оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии // Дентал Юг. 2012. № 12. С. 24-34.

13. Карпищенко С.А., Зубарева А.А., Баранская С.В., Карпов А.А. Оценка данных конусно-лучевой компьютерной томографии для выбора оптимального доступа к верхнечелюстной пазухе // Практическая медицина. 2017. Т. 107. № 6. С. 102-107.

14. Schreindorfer K., Kiss Á., Marada G. Maxillary sinusitis as a diagnostical adverse finding of the dental cone-beam computed tomography study. Orv. Hetil. 2017. Vol. 158. No 44. P. 1747-1753.

15. Карпищенко С.А., Яременко А.И., Болознева Е.В., Бибик П.Р., Карпищенко Е.С., Байкалова П.М. Особенности компьютерной томографии при применении в навигационном оборудовании при операциях в челюстно-лицевой области // Folia otorhinolaryngologiae et pathologiae respiratoriae. 2019. Т. 25. №1. С. 34-49.

16. Bajoria A.A., Sarkar S., Sinha P. Evaluation of Odontogenic Maxillary Sinusitis with Cone Beam Computed Tomography: A Retrospective Study with Review of Literature. J. Int. Soc. Prev. Community Dent. 2019. Vol. 9. No 2. P. 194-204.