



Мехтиев Р.С.¹, Мельниченко Ю.М.¹ ✉, Кабак С.Л.¹, Саврасова Н.А.², Карапетян Г.М.¹

¹ Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

² Медицинский центр «ЛОДЭ», Минск, Беларусь

Перфорация нижней стенки верхнечелюстной пазухи верхушкой дентального имплантата как фактор риска хронического синусита

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция и дизайн исследования, сбор материала, написание текста, редактирование текста – Мехтиев Р.С.; концепция и дизайн исследования, написание текста – Мельниченко Ю.М.; концепция и дизайн исследования, редактирование текста – Кабак С.Л.; концепция и дизайн исследования, сбор материала – Саврасова Н.А.; статистическая обработка данных, редактирование текста – Карапетян Г.М.

Подана: 10.11.2022

Принята: 12.12.2022

Контакты: mjm1980@yandex.by

Резюме

Введение. Перфорация нижней стенки верхнечелюстной пазухи (ВЧП) с частичным проникновением имплантата в ее полость достаточно часто происходит во время хирургического этапа дентальной имплантации в боковых отделах верхней челюсти.

Цель. Установить взаимосвязь между положением верхушки дентального имплантата относительно нижней стенки верхнечелюстной пазухи и степенью выраженности рентгенологических признаков хронического синусита.

Материалы и методы. Изучены данные конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) 227 пациентов с диагнозами полной адентии на верхней челюсти или частичной адентии в ее боковых участках, которые наблюдались в частном центре стоматологической имплантации г. Минска в 2020–2021 гг. Основную группу составили 120 пациентов (158 пазух), у которых один или нескольких имплантатов, установленных в боковых участках верхней челюсти, перфорировали дно ВЧП. Группа контроля включала 103 человека (121 пазуха), у которых имплантаты были установлены в боковых участках верхней челюсти на различном удалении от нижней стенки ВЧП без ее повреждения.

Результаты. Не обнаружено статистически значимых различий в частоте встречаемости гиперплазии слизистой оболочки ВЧП при наличии или отсутствии имплантата в ее полости, а также при различной глубине пенетрации. Выраженность гиперплазии была выше в основной группе, однако не зависела от глубины, на которую имплантат проникал в полость пазухи. Только у 9,2% пациентов, у которых имплантат/имплантаты частично проникал/проникали в пазуху, в разные сроки после операции (от нескольких месяцев до нескольких лет) выявлены и рентгенологические признаки, и жалобы, характерные для хронического синусита. У 71 пациента в 102 пазухах (64,6%) перфорация их нижней стенки не сопровождалась клиническими симптомами и рентгенологическими осложнениями в виде утолщения слизистой оболочки.

Выводы. Индивидуальные варианты строения остиомеатального комплекса, которые затрудняют естественный мукоцилиарный клиренс, благоприятствуют развитию воспалительного процесса. При отсутствии жалоб гиперплазия слизистой оболочки не может служить основанием для постановки диагноза «хронический верхнечелюстной синусит».

Ключевые слова: дентальный имплантат, адентия, верхнечелюстная пазуха, конусно-лучевая компьютерная томография, хронический синусит

Mekhtiev R.¹, Melnichenko Y.¹ ✉, Kabak S.¹, Savrasova N.², Karapetsian R.¹

¹ Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

² Medical Center "LODE", Minsk, Belarus

Maxillary Sinus Perforation during Implant Placement as a Risk Factor for Chronic Sinusitis

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: study concept and design, data collection, text writing, editing – Mekhtiev R.; study concept and design, text writing – Melnichenko Y.; study concept and design, editing – Kabak S.; study concept and design, data collection – Savrasova N.; data processing, editing – Karapetsian R.

Submitted: 10.11.2022

Accepted: 12.12.2022

Contacts: mjm1980@yandex.by

Abstract

Introduction. Perforation of the inferior wall of the maxillary sinus (MS) with the dental implant penetration into the sinus cavity often occurs during surgical installation in the posterior maxilla.

Purpose. To establish the relationship between the position of the intraosseous part of the dental implant relative to the inferior wall of the maxillary sinus and severity of radiological signs of chronic sinusitis.

Materials and methods. Cone beam computed tomography (CBCT) data from 227 maxillary edentulous patients received medical care at a private dental implant center in Minsk in 2020–2021 were evaluated. The treatment group consisted of 120 patients (158 MS) with dental implants that had radiographic evidence of implant exposure to the maxillary sinus. The control group included 103 patients (121 MS), with implants in the posterior maxilla without perforation of the MS inferior wall.

Results. We did not find a statistically significant difference in the incidence of mucosal thickening (MT) of maxillary sinus floor in the presence or absence of an implant penetration into the MS, as well as at different penetrating depths. The severity of MT was greater in the treatment group; however, it did not depend on the depth to which the intraosseous part of the implant penetrated into the sinus cavity. Only in 9.2% of patients with the implants exposed into the MS, both radiological signs and complaints characteristic of chronic sinusitis were revealed at different times after surgical installation (from several months to several years). In 71 patients in 102 sinuses (64.6%), clinical symptoms and mucosal thickening did not accompany perforation of MS inferior wall.

Conclusions. Individual variants of the ostiomeatal complex, which may obstruct the mucociliary clearance, are a risk factor for the development of the inflammatory process. In the absence of complaints, maxillary sinus mucosal thickening cannot serve as a basis for making a diagnosis of chronic maxillary sinusitis.

Keywords: dental implant, adentia, maxillary sinus, cone beam computed tomography, chronic sinusitis

■ ВВЕДЕНИЕ

Лечение полной или частичной адентии на верхней челюсти с использованием дентальных имплантатов сопряжено с рядом трудностей, обусловленных анатомо-топографическими особенностями этой области [1]. Основная сложность установки имплантатов на верхней челюсти по сравнению с нижней челюстью заключается в наличии в ней верхнечелюстной пазухи (ВЧП), а также предопределяется меньшими объемом и плотностью костной ткани [2, 3].

При установке дентальных имплантатов в проекции ВЧП достаточно часто происходит перфорация нижней стенки пазухи с частичным проникновением имплантатов в ее просвет [4, 5]. Gaêta-Araujo et al. [4] в ретроспективном исследовании обнаружили в 31,4% случаев перфорацию нижней стенки ВЧП вершущими имплантатами, установленными в боковых отделах верхней челюсти.

Достаточно противоречивы данные литературы относительно допустимости перфорации нижней стенки ВЧП и безопасной глубины пенетрации [6–10]. Часть авторов рассматривают имплантат в полости пазухи как инородное тело, которое является причиной одонтогенного синусита [6, 11]. Другие авторы наблюдали успешную остеоинтеграцию таких имплантатов в различные сроки наблюдения и при разной глубине пенетрации [7–10, 12].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Установить взаимосвязь между положением вершущей дентального имплантата относительно нижней стенки верхнечелюстной пазухи и степенью выраженности рентгенологических признаков хронического синусита.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучены данные конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) 227 пациентов с диагнозами полной адентии на верхней челюсти или частичной адентии в ее боковых участках, получавших медицинскую помощь в частном центре стоматологической имплантации г. Минска в 2020–2021 гг. Критериями отбора пациентов служили: наличие одного или нескольких имплантатов в боковых участках верхней челюсти на уровне ВЧП; отсутствие в анамнезе верхнечелюстного синусита на момент имплантации, хронических очагов одонтогенной инфекции на стороне имплантации и операции по аугментации костной ткани в области дна ВЧП. Рентгенологическое исследование было выполнено на аппаратах ProMax® 3D Max (Planmeca Oy, Helsinki, Finland) в программе Planmeca Romexis и Vatech PaX-i3D Smart (VATECH Co., Ltd., Южная Корея) в программе Ez3D Plus по стандартным программам для визуализации верхней челюсти.

Все пациенты были объединены в две группы. Группа контроля включала 103 человека (121 пазуха), у которых имплантаты были установлены в боковых участках верхней челюсти на удалении от 0,4 до 9,4 мм от нижней стенки ВЧП без ее повреждения (табл. 1).

Основную группу составили 120 пациентов (158 пазух), у которых верхушки одного или нескольких имплантатов, установленных в боковых участках верхней челюсти, перфорировали дно ВЧП (табл. 1). Измерялись глубина проникновения части имплантата в полость пазухи и максимальная толщина слизистой оболочки в области пенетрации как степень выраженности ее гиперплазии. Согласно Tadinada et al. [13], при слабой степени гиперплазии утолщение слизистой колеблется в диапазоне 2–5 мм, при средней степени – 5–9 мм, при сильной степени утолщение превышало 9 мм. Рентгенологическим признаком хронического синусита считалось локальное или диффузное утолщение слизистой оболочки ВЧП (шейдеровой мембраны), равное или превышающее 2 мм [13, 14].

В основной группе выявлено 11 пациентов с рентгенологическими изменениями слизистой оболочки ВЧП (гиперплазия с наличием или отсутствием жидкости) и жалобами, характерными для хронического верхнечелюстного синусита (периодические эпизоды заложенности носа и тяжести и/или болей в области верхней челюсти). В 10 случаях изменения слизистой оболочки пазухи наблюдались с одной стороны (со стороны проникновения имплантата), еще у одного пациента – с двух сторон в сочетании с двусторонней перфорацией нижних стенок пазух.

Фиксировалось наличие/отсутствие резорбции костной ткани по периметру внутрикостной части имплантата.

Всего обнаружено 214 имплантатов, перфорирующих нижнюю стенку верхнечелюстной пазухи и проникающих в ее просвет на глубину от 0,5 до 11,9 мм. Продолжительность их пребывания в пазухе колебалась от 8 месяцев до 20 лет. В 33 пазухах глубина проникновения имплантатов в их полость составляла 0,5–1,9 мм

Таблица 1
Распределение пациентов по возрасту, полу и продолжительности пребывания имплантата в пазухе

Table 1
Distribution of patients by age, gender and follow-up of the implant in the sinus

Характеристики	Контрольная группа, без пенетрации	Основная группа, с пенетрацией (с фактором риска)	Всего	Значение p
Возраст (M±SD, max, min)	52,8±10,96 (24–80), N=103	55,1±13,03 (19–85), N=120	54±12,14 (19–85), N=223	>0,05 (U-test)
Пол:				
мужчины, n (%)	44 (42,7%)	41 (34,2%)	85 (37,9%)	>0,05 (χ ² -критерий)
женщины, n (%)	59 (57,3%)	79 (65,8%)	139 (62,1%)	
Продолжительность присутствия имплантата* (M±SD, min–max), мес.	39,9±38,58 (3–168), n=121	57,3±57,73 (1–240), n=158	49,8±51 (1–240), n=279	<0,01 (U-test)

Примечания: N – количество человек; n – количество пазух; * при наличии нескольких имплантатов учитывалась наибольшая продолжительность присутствия. Различия не являлись случайными при p<0,05.

(подгруппа 1), в 74 случаях – 2,0–3,9 мм (подгруппа 2), а в 51 пазухе глубина пенетрации была равна или превышала 4 мм (подгруппа 3).

У 58 пациентов (74 ВЧП) с перфорацией нижней стенки пазухи оценивалось состояние остеомаксиллярного комплекса (ОМК): индивидуальные особенности строения средней носовой раковины, решетчатой воронки, полулунной щели, крючковидного отростка и передних решетчатых ячеек, носовой перегородки, а также выраженность воспалительных изменений (гиперплазии) слизистой оболочки среднего носового хода и решетчатой воронки.

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием программы STATISTICA 10.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для оценки возможного влияния перфорации нижней стенки ВЧП при дентальной имплантации на утолщение слизистой оболочки пазухи рассчитывалось отношение шансов с 95%-ным доверительным интервалом (95% ДИ) (табл. 2).

Не выявлено статистически значимых различий в частоте встречаемости гиперплазии слизистой оболочки ВЧП при наличии или отсутствии имплантата в ее полости ($p > 0,05$). Расчет отношения шансов свидетельствует о том, что пенетрация не оказывает существенного влияния на вероятность возникновения гиперплазии слизистой оболочки ВЧП. Значение дополнительно рассчитанного коэффициента Чупрова подтверждает несущественность связи $C = 0,04$.

Для исследования зависимости наличия утолщения слизистой оболочки ВЧП основной группы и глубины пенетрации проводились последовательные сравнения распределений, полученных в выделенных подгруппах пациентов (табл. 3, 4).

Проверка критерием χ^2 указывает на то, что различие частоты встречаемости пациентов с утолщением слизистой оболочки в подгруппах 1 и 2, а также в подгруппах 1 и 3 является случайным. Таким образом, не обнаружено статистически значимой связи между наличием утолщения слизистой оболочки ВЧП и глубиной, на которую имплантат проникает в пазуху.

В основной группе в 33 пазухах имплантаты пенетрировали их на глубину до 2 мм. При этом в 20 случаях слизистая оболочка пазухи не была изменена (60,6%, рис. 1А), а в 12 случаях (36,4%) выявлялась ее гиперплазия, преимущественно в области

Таблица 2
Частота встречаемости утолщения слизистой оболочки ВЧП при наличии и отсутствии перфорации ее нижней стенки дентальным имплантатом
Table 2
Incidence of maxillary sinus mucosal thickening in the presence and absence of sinus floor perforation by a dental implant

Фактор риска	Утолщение слизистой оболочки		P	ОШ (95% ДИ)
	присутствует, n (%)	отсутствует, n (%)		
Перфорация нижней стенки пазухи	56 (35,4)	102 (64,6)	>0,05	1,2 (0,73–1,98)
Отсутствие перфорации	38 (31,4)	83 (68,6)		

Примечания: n – количество пазух; ОШ – отношение шансов; ДИ – доверительный интервал.

Таблица 3**Частота встречаемости утолщения слизистой оболочки ВЧП при различной глубине пенетрации полости пазухи дентальным имплантатом****Table 3****Prevalence of maxillary sinus mucosal thickening at different depths of sinus penetration by a dental implant**

Глубина пенетрации	Наличие изменений слизистой оболочки		p
	без утолщения, n (%)	с утолщением, n (%)	
Подгруппа 1 (пенетрация до 2 мм)	20 (60,6)	13 (39,4)	>0,05
Подгруппа 2 (пенетрация от 2 до 4 мм)	55 (74,2)	19 (25,8)	

Примечание: n – количество пазух.

Таблица 4**Частота встречаемости утолщения слизистой оболочки ВЧП при различной глубине пенетрации полости пазухи дентальным имплантатом****Table 4****Prevalence of maxillary sinus mucosal thickening at different depths of sinus penetration by a dental implant**

Глубина пенетрации	Наличие/отсутствие изменений слизистой оболочки		p
	без утолщения, n (%)	с утолщением, n (%)	
Подгруппа 1 (пенетрация до 2 мм)	20 (60,6)	13 (39,4)	>0,05
Подгруппа 3 (пенетрация 4 мм и более)	27 (52,9)	24 (47,1)	

Примечание: n – количество пазух.

нижней стенки, толщиной до 16,3 мм. Жалобы на периодическую заложенность носа предъявляли два пациента с утолщением шнейдеровой мембраны до 7,5 мм и 9,8 мм в сочетании с пенетрацией имплантата на глубину 1,3 мм и 1,4 мм. Еще в одном случае выявлена диффузная гиперплазия слизистой оболочки толщиной до 4 мм. При этом жалобы, характерные для хронического синусита, отсутствовали.

При проникновении имплантата в ВЧП на глубину от 2 до 4 мм только в 17 из 74 пазух (23%) отмечалось наличие гиперплазии слизистой оболочки в области нижней стенки толщиной до 18,6 мм. Два пациента имели жалобы на периодическую заложенность носа. У них утолщение шнейдеровой мембраны составляло 12,4 мм и 18,6 мм, а глубина пенетрации – 3,8 мм и 3,4 мм соответственно. Еще две пазухи у двух пациентов были субтотально выполнены патологически измененной слизистой оболочкой. Эти пациенты предъявляли жалобы на заложенность носа и боли в области верхней челюсти, беспокоящие периодически после установки дентального имплантата. В остальных пазухах (74,2%, рис. 1В) слизистая оболочка ВЧП была интактной. У одного пациента обнаружена неравномерная резорбция кости по всему периметру внутрикостной части имплантата при отсутствии гиперплазии слизистой оболочки ВЧП.

При пенетрации ВЧП имплантатом на глубину 4 мм и более в 21 пазухе (41,2%) отмечена локальная гиперплазия слизистой оболочки в области нижней стенки

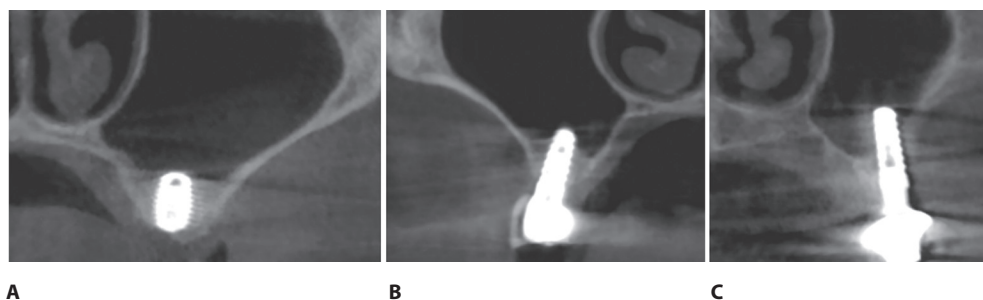


Рис. 1. КЛКТ, фронтальные срезы, демонстрирующие имплантат, проникающий в пазуху на различную глубину. А – пациентка Б., 39 лет, имплантат в области 2.6 (установлен 6 мес. назад) выступает в полость пазухи на 1,2 мм. Патологических изменений слизистой оболочки не выявлено. В – пациентка З., 54 года, имплантат в области 1.6 (установлен 11 лет назад) выступает в полость пазухи на 3,4 мм. Слизистая оболочка пазухи интактная. С – пациентка К., 85 лет, имплантат в области 2.6 (установлен 20 лет назад) выступает в полость пазухи на 8,6 мм. Слизистая оболочка пазухи не изменена

Fig. 1. CBCT, coronal sections, demonstrating implants penetrating the maxillary sinus to varying depths. А – Patient В., 39 years old, the implant in area 2.6 (installed 6 months ago) protrudes into the sinus cavity by 1.2 mm. Pathological changes in the sinus mucosa were not detected. В – Patient Z., 54 years old, the implant in area 1.6 (installed 11 years ago) protrudes into the sinus cavity by 3.4 mm, the sinus mucous membrane is intact. С – Patient К., 85 years old, the implant in area 2.6 (installed 20 years ago) protrudes into the sinus cavity by 8.6 mm, the sinus mucous membrane is not changed

толщиной до 16 мм; три пазухи были субтотально заполнены патологически измененной слизистой оболочкой, а в 27 пазухах (52,9%) не было обнаружено утолщения слизистой оболочки (рис. 1С). Четыре пациента жаловались на периодическую заложенность носа и боли в области верхней челюсти на стороне имплантации. У одного из них характерные жалобы сочетались с рентгенологическими признаками поражения слизистой оболочки двух пазух, пенетрированных имплантатами на глубину 2,9 мм и 5,5 мм.

Только в одном случае на фоне утолщенной до 14,3 мм слизистой оболочки ВЧП при отсутствии жалоб, характерных для верхнечелюстного синусита, обнаружены рентгенологические признаки дезинтеграции имплантата.

В табл. 5 приведены процентные доли ВЧП с различной степенью гиперплазии слизистой оболочки пазухи при наличии или отсутствии перфорации ее нижней стенки имплантатом.

Полученные данные свидетельствуют о том, что выраженная степень гиперплазии слизистой оболочки ВЧП преобладает в группе пациентов с пенетрацией и, наоборот, в группе контроля преобладает доля пациентов со слабо выраженной степенью гиперплазии слизистой оболочки. Расчет значения критерия Крамера подтвердил наличие средней силы связи между выраженностью гиперплазии и наличием пенетрации: $V=0,36$.

В табл. 6 указано количество ВЧП основной группы с различной степенью гиперплазии их слизистой оболочки.

Проведенный с помощью критерия χ^2 анализ указывает на отсутствие связи между глубиной пенетрации и выраженностью гиперплазии.

Таблица 5
Выраженность гиперплазии слизистой оболочки ВЧП
Table 5
Severity of maxillary sinus mucosal thickening

Толщина слизистой оболочки	Наличие/отсутствие пенетрации		p
	без пенетрации (n=38)	с пенетрацией (n=56)	
2–5 мм	20 (52,6%)	11 (19,6%)	<0,01 (χ^2 -критерий)
5–9 мм	10 (26,3%)	18 (32,2%)	
от 9 мм до тотального заполнения пазухи	8 (21,1%)	27 (48,2%)	

Примечание: n – количество пазух.

Таблица 6
Выраженность гиперплазии слизистой оболочки ВЧП при различной глубине пенетрации ее полости имплантатом
Table 6
Severity of maxillary sinus mucosal thickening at different depths of sinus penetration by a dental implant

Толщина слизистой оболочки, мм	Глубина пенетрации, мм			p
	Подгруппа 1 (пенетрация до 2 мм), n=33	Подгруппа 2 (пенетрация от 2 до 4 мм), n=74	Подгруппа 3 (пенетрация более 4 мм), n=51	
Отсутствует (0–2)	20	55	27	>0,05
Слабая степень (2–5)	2	3	6	
Средняя степень (5–9)	6	6	6	
Выраженная степень (9+)	5	10	12	

Примечание: n – количество пазух.

В группе контроля у 10 пациентов (34,5%) была отмечена односторонняя гиперплазия слизистой оболочки только на стороне имплантации. Двухстороннее утолщение слизистой оболочки отмечалось у 12 человек (41,4%) с односторонней имплантацией и у 7 пациентов (24,1%) после установки имплантатов одновременно с двух сторон. В основной группе односторонняя гиперплазия шнейдеровой мембраны обнаружена у 23 пациентов (46%), двусторонняя – у 21 (42%) и 6 (12%) пациентов с имплантацией с одной и двух сторон соответственно.

Из 58 пациентов основной группы только у 4 человек (5,4%) отмечено одностороннее (на стороне имплантации) нарушение проходимости решетчатой воронки в сочетании с диффузным утолщением слизистой оболочки вплоть до субтотального заполнения просвета пазухи. У двух из них на стороне имплантации с пенетрацией отмечена буллезная гиперплазия средней носовой раковины и присутствие клетки Галлера у одного из них (рис. 2). Еще у двух человек на стороне имплантации обнаружено добавочное отверстие ВЧП. У всех четырех пациентов был сужен просвет решетчатой воронки за счет утолщения слизистой оболочки. Все они предъявляли жалобы на периодическую заложенность носа и боли в области верхней челюсти на стороне имплантации. У остальных 54 пациентов (70 пазух, перфорированных одним или несколькими имплантатами) дренаж пазух через естественное соустье с полостью носа не был нарушен.

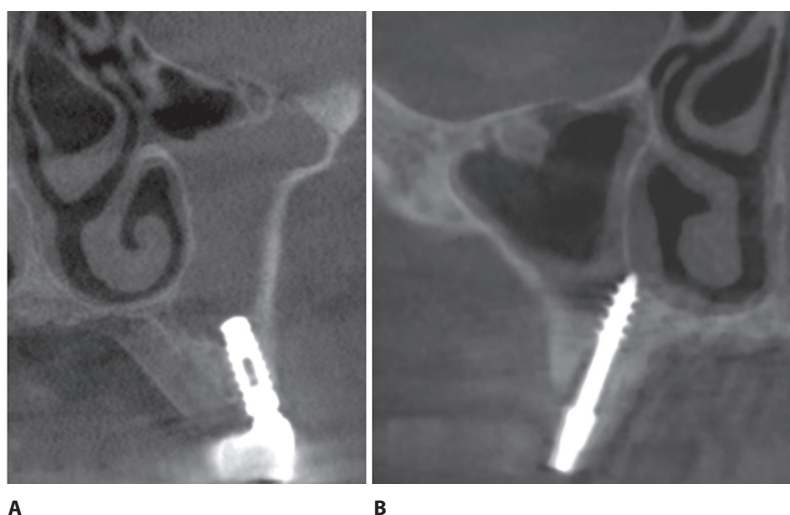


Рис. 2. КЛКТ, фронтальные срезы, демонстрирующие рентгенологические признаки верхнечелюстного синусита и имплантаты, пенетрирующие пазуху на различную глубину. А – пациентка З., 66 лет. Хронический гиперпластический синусит смешанного генеза слева. Имплантат в области 2.5 (установлен 4 года назад) выступает в полость пазухи на 3,53 мм. Просвет естественного соустья ВЧП сужен в результате воспалительных изменений слизистой оболочки, буллезной гиперплазии средней носовой раковины и наличия крупной ячейки Галлера слева. Интеграция имплантата с костной тканью удовлетворительная. Отсутствует пневматизация полости пазухи. В – пациентка К., 65 лет. Хронический синусит справа. Диффузное утолщение слизистой оболочки в передне-нижней части пазухи до 2,2 мм, небольшое количество жидкости. Имплантат в области 1.5 (установлен 3 года назад). Корневая часть имплантата проходит в слизистой оболочке на протяжении 5,5 мм от нижней стенки пазухи до боковой стенки полости носа и перфорирует ее. Просвет естественного соустья ВЧП сужен в результате воспалительных изменений слизистой оболочки, буллезной гиперплазии средней носовой раковины и латерализации крючковидного отростка. Интеграция имплантата с костной тканью удовлетворительная

Fig. 2. CBCT, coronal sections demonstrating radiological signs of maxillary sinusitis and implants penetrating the sinus to different depths. A – Patient Z., 66 years old. Left chronic hyperplastic maxillary rhinosinusitis. The implant in area 2.5 (installed 4 years ago) protrudes into the sinus cavity by 3.53 mm. Maxillary sinus ostium is narrowed due to inflammatory changes in the mucous membrane, bullous middle turbinate, and the presence of a large Haller's cell on the left. Osseointegration of the implant is satisfactory. Complete opacification of the left maxillary sinus. B – Patient K., 65 years old. Right chronic maxillary sinusitis. Diffuse thickening of the mucous membrane in the anterior-lower part of the sinus up to 2.2 mm with small amount of fluid. Implant in area 1.5 (installed 3 years ago). The implant passes in the sinus mucosa for 5.5 mm from the inferior sinus wall to the lateral wall of the nasal cavity and perforates it. Maxillary sinus ostium is narrowed due to mucosal thickening, bullous middle turbinate and lateralization of the uncinate process. Osseointegration of the implant is satisfactory

Верхнечелюстной синусит является одним из самых распространенных и нередко рецидивирующих заболеваний риногенного, одонтогенного, травматического или аллергического происхождения [15]. До 40% хронических верхнечелюстных синуситов имеют одонтогенную природу [17]. По данным Lechien et al. [17], 65,7% одонтогенных синуситов имеют ятрогенный характер. Заболевание проявляется чаще всего на 5-м десятилетии жизни в равной степени у мужчин и женщин. На протяжении длительного времени (от нескольких месяцев до нескольких лет) оно сопровождается

периодически возникающими жалобами на заложенность носа, ощущение тяжести и боли на стороне пораженной ВЧП, неприятный запах и др. [16]. В 1–47% случаев заболевание протекает бессимптомно [16, 18].

Рентгенологическим признаком одонтогенного верхнечелюстного синусита является преимущественно одностороннее утолщение слизистой оболочки, локализующееся в области нижней стенки ВЧП, в сочетании с воспалительными изменениями в области корней зубов и/или с наличием инородных тел в слизистой оболочке или полости пазухи.

Толщина слизистой оболочки пазухи может варьировать в зависимости от пола (у мужчин она обычно толще), а также увеличиваться с возрастом [14, 19, 20]. В литературе нет однозначного мнения относительно того, какую гиперплазию слизистой оболочки пазухи следует относить к проявлению патологии. Традиционно ее толщина от 0,8 до 1 мм считается нормой [19]. В то же время многие авторы рассматривают утолщение слизистой оболочки, равное или превышающее 2 мм, как патологическое [13, 14, 20]. Vallo et al. [21] определяли гиперплазию мембраны Шнайдера при ее толщине более 3 мм. В настоящем исследовании гиперплазией (патологическим изменением) слизистой оболочки пазухи считалось ее утолщение, равное или превышающее 2 мм.

Di Girolamo et al. [22] предложили классификацию воспалительных изменений слизистой оболочки ВЧП, предполагая одонтогенную или неодонтогенную (связанную с нарушением вентиляции пазухи) причину ее гиперплазии. Авторы не считали утолщение слизистой оболочки от 2 до 5 мм патологическим, однако считали его предполагающим тактику наблюдения. В настоящем исследовании не выявлено статистически значимых различий в частоте встречаемости гиперплазии слизистой оболочки ВЧП при наличии или отсутствии имплантата в ее полости, а также при различной глубине пенетрации. У 71 пациента в 102 пазухах (64,6%) пенетрация их нижней стенки не сопровождалась клиническими симптомами и рентгенологическими осложнениями в виде гиперплазии слизистой оболочки. Большая часть пациентов основной группы (109 человек, 90,8%) не предъявляли жалоб, характерных для хронического синусита. Рентгенологические признаки дезинтеграции имплантата, перфорирующего дно ВЧП, отмечены только у одного пациента. В остальных случаях такие признаки не выявлялись.

Широко распространено мнение о том, что верхушечную часть имплантата, перфорирующую нижнюю стенку пазухи, нужно считать инородным телом и, следовательно, ошибкой и осложнением операции дентальной имплантации [6, 23]. Другие авторы отмечают высокую приживаемость имплантатов, перфорирующих ВЧП [7, 9, 10, 12, 24]. Shihab [24] утверждает, что пенетрация здоровой ВЧП имплантатом является безопасной и успешной процедурой. Jung et al. [7] более чем у половины пациентов с пенетрацией пазухи имплантатом обнаружили утолщение мембраны Шнайдера в области нижней стенки ВЧП, однако все пациенты не имели клинических проявлений хронического синусита. Это подтверждается полученными нами данными. У 50 пациентов в 56 из 158 верхнечелюстных пазух с пенетрацией их нижней стенки имплантатом отмечено локальное (в области имплантата) или диффузное утолщение слизистой оболочки более 2 мм. При этом жалобы на периодическую заложенность носа и боли в области верхней челюсти на стороне имплантации предъявляли только 11 из 50 пациентов.

В литературе, посвященной изучению отдаленных результатов дентальной имплантации с перфорацией нижней стенки ВЧП, оценивают утолщение слизистой оболочки пазухи в области ее нижней стенки как рентгенологический признак осложнения имплантации с перфорацией [7, 9]. В проведенном нами исследовании оценена выраженность гиперплазии слизистой оболочки ВЧП при наличии имплантата, пенетрирующего полость пазухи. Обнаружено, что выраженная степень гиперплазии слизистой оболочки ВЧП (9 мм и более) преобладает в группе пациентов с пенетрацией, а в группе контроля, наоборот, преобладает доля пациентов со слабо выраженной степенью гиперплазии слизистой оболочки (от 2 до 4 мм). Отмечено, что у 41,4% пациентов группы контроля и 42% пациентов основной группы изменения слизистой оболочки имелись одновременно в пазухе как на стороне имплантации, так и на стороне, на которой дентальный имплантат не устанавливался, что может свидетельствовать о риногенной природе воспалительных изменений в пазухах. Тем не менее, доля пациентов с односторонним утолщением слизистой оболочки при односторонней имплантации несколько преобладает в основной группе. Напротив, в исследовании Shihab [24] ни в одном случае не было отмечено воспалительной реакции слизистой оболочки ВЧП при установке 70 имплантатов с перфорацией нижней стенки пазухи у 35 пациентов. Jung et al. [7] отметили утолщение слизистой оболочки в области нижней стенки ВЧП при установке 14 из 23 имплантатов с пенетрацией пазухи на глубину 4 мм и более. Однако ни у одного пациента не было клинических симптомов, характерных для хронического верхнечелюстного синусита.

По результатам систематического обзора, проведенного Ragucci et al. [9], вплоть до 2018 года в англоязычных базах данных научной литературы всего восемь исследований посвящено изучению выживаемости имплантатов, пенетрирующих ВЧП. Средневзвешенная выживаемость таких имплантатов составила 95,6% после наблюдения в среднем в течение 52,7 месяца (от 10 до 120 месяцев). В настоящей работе максимальный срок службы имплантата на момент исследования составил 240 месяцев (20 лет). Имплантат выступал в полость пазухи на глубину 8,6 мм (рис. 1С). У пациентки отсутствовали жалобы и рентгенологические признаки, характерные для одонтогенного синусита.

В настоящем исследовании было установлено, что проходимость решетчатой воронки была затруднена у 4 из 58 пациентов с пенетрацией имплантатов в полость ВЧП. Все пациенты имели жалобы и характерные для хронического синусита рентгенологические признаки в виде утолщения слизистой оболочки ВЧП и решетчатой воронки наряду с анатомическими предпосылками нарушения оттока содержимого из пазухи. Признаков нарушения остеоинтеграции дентальных имплантатов у этих пациентов не было выявлено.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перфорация нижней стенки гайморовой пазухи дентальным имплантатом является фактором риска развития хронического верхнечелюстного синусита. Индивидуальные варианты строения остиомеатального комплекса, которые затрудняют естественный мукоцилиарный клиренс, благоприятствуют развитию воспалительного процесса.

Дентальная имплантация в области боковых отделов верхней челюсти часто сопровождается гиперплазией слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи. Не

выявлено статистически значимых различий частоты встречаемости реактивного утолщения слизистой оболочки после пенетрации пазухи корневой частью ден- тального имплантата по сравнению с контрольной группой, у пациентов которой отсутствовало повреждение нижней стенки пазухи. При этом также не обнаружено статистически значимых различий в выраженности утолщения слизистой оболочки пазухи при различной глубине проникновения имплантата в ее полость. При отсут- ствии жалоб гиперплазия слизистой оболочки не может служить основанием для по- становки диагноза «хронический верхнечелюстной синусит».

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Lazarov A. A Prospective Cohort Study of Maxillary Sinus Complications in Relation to Treatments with Strategic Implants* Penetrating Into the Sinus. *Ann. Maxillofac. Surg.* 2020;10(2):365–369. Available: https://doi.org/10.4103/ams.ams_85_20
2. Fouda A.A.H. The impact of the alveolar bone sites on early implant failure: a systematic review with meta-analysis. *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* 2020;46(3):162–173. doi: 10.5125/jkaoms.2020.46.3.162
3. Hadi S., Ashfaq N., Bey A., Khan S. Biological factors responsible for failure of osseointegration in oral implants. *Biol. Med.* 2011;3:164–170.
4. Gaêta-Araujo H., Oliveira-Santos N., Mancini A.X.M., Oliveira M.L., Oliveira-Santos C. Retrospective assessment of dental implant-related perforations of relevant anatomical structures and inadequate spacing between implants/teeth using cone-beam computed tomography. *Clinical Oral Investigations.* 2020;24(9):3281–3288. doi: 10.1007/s00784-020-03205-8
5. Rocuzzo M., Bonino L., Dalmaso P., Aglietta M. Long-term results of a three arms prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients: 10-year data around sandblasted and acid-etched (SLA) surface. *Clin. Oral Implants Res.* 2014;25(10):1105–1112. doi: 10.1111/clr.12227
6. Artyushkevich A. Odontogenic sinusitis. Causes, features of treatment. *Sovremennaya stomatologiya.* 2019;4(77):10–12. (in Russian)
7. Jung J.-H., Choi B.-H., Jeong S.-M., Li J., Lee S.-H., Lee H.-J. A retrospective study of the effects on sinus complications of exposing dental implants to the maxillary sinus cavity. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 2007;103(5):623–625. doi: 10.1016/j.tripleo.2006.09.024
8. Nooh N. Effect of schneiderian membrane perforation on posterior maxillary implant survival. *J. Int. Oral Health.* 2013;5(3):28–34.
9. Ragucci G.M., Elnayef B., Suárez-López Del Amo F., Wang H.L., Hernández-Alfaro F., Gargallo-Albiol J. Influence of exposing dental implants into the sinus cavity on survival and complications rate: a systematic review. *Int. J. Implant Dent.* 2019;5(1):6. doi: 10.1186/s40729-019-0157-7
10. Zhong W., Chen B., Liang X., Ma G. Experimental study on penetration of dental implants into the maxillary sinus in different depths. *J. Appl. Oral Sci.* 2013;21(6):560–566. doi: 10.1590/1679-775720130078
11. Givol N., Taicher S., Halamish-Shani T., Chausu G. Risk management aspects of implant dentistry. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2002;17(2):258–262.
12. Tabrizi R., Amid R., Taha Özkan B., Khorshidi H., Langner N.J. Effects of exposing dental implant to the maxillary sinus cavity. *The Journal of Craniofacial Surgery.* 2012;23(3):767–769. doi: 10.1097/scs.0b013e31824dbd19
13. Tadinada A., Fung K., Thacker S., Mahdian M., Jadhav A., Schincaglia G.P. Radiographic evaluation of the maxillary sinus prior to dental implant therapy: A comparison between two-dimensional and three-dimensional radiographic imaging. *Imaging Sci. Dent.* 2015;45(3):169–174. doi: 10.5624/isd.2015.45.3.169
14. Lathiya V.N., Kolte A.P., Kolte R.A., Mody D.R. Analysis of association between periodontal disease and thickness of maxillary sinus mucosa using cone beam computed tomography – A retrospective study. *Saudi Dent. J.* 2019;31(2):228–235. doi: 10.1016/j.sdentj.2018.11.003
15. Sipkin A.M., Nikitin A.A., Lapshin V.P., Nikitin D.A., Chukumov R.M., Kryazhinova I.A. Maxillary sinusitis: a contemporary view on the diagnostics, therapy and rehabilitation. *Almanac of Clinical Medicine.* 2013;28:82–87. Available at: <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2013-28-82-87>. (in Russian)
16. Craig J.R., Tataryn R.W., Cha B.Y., Bhargava P., Pokorny A., Gray S.T., Mattos J.L., Poetker D.M. Diagnosing odontogenic sinusitis of endodontic origin: A multidisciplinary literature review. *American Journal of Otolaryngology.* 2021;42(3):102925. doi: 10.1016/j.amjoto.2021.102925
17. Lechien J.R., Filleul O., de Araujo P.C., Hsieh J.W., Chantrain G., Saussez S. Chronic maxillary rhinosinusitis of dental origin: a systematic review of 674 patient cases. *Int. J. Otolaryng.* 2014;2014:465173. doi: 10.1155/2014/465173
18. Costa F., Emanuelli E., Franz L., Tel A., Robiony M. Single-step surgical treatment of odontogenic maxillary sinusitis: a retrospective study of 98 cases. *Journal of cranio-maxillofacial surgery: official publication of the European Association for Cranio-Maxillofacial Surgery.* 2019;47(8):1249–1254. doi: 10.1016/j.jcms.2019.04.012
19. Goller-Bulut D., Sekerci A., Köse E., Sisman Y. Cone beam computed tomographic analysis of maxillary premolars and molars to detect the relationship between periapical and marginal bone loss and mucosal thickness of maxillary sinus. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal.* 2015;20:e572–e579. doi: 10.4317/medoral.20587
20. Lu Y., Liu Z., Zhang L., Zhou X., Zheng Q., Duan X., Zheng G., Wang H., Huang D. Associations between maxillary sinus mucosal thickening and apical periodontitis using cone-beam computed tomography scanning: a retrospective study. *J. Endod.* 2012;38(8):1069–1074.
21. Vallo J., Suominen-Taipale L., Huuonen S., Soikkonen K., Norblad A. Prevalence of mucosal abnormalities of the maxillary sinus and their relationship to dental disease in panoramic radiography: results from the health 2000 Health Examination Survey. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 2010;109(3):e80–e87.
22. Di Girolamo S., Martino F., Guerrieri M., Turco M., Flora B., Fuccillo E., Di Girolamo M. Odontogenic Maxillary Sinusopathies: a Radiological Classification. *J. Maxillofac. Oral Surg.* 2022;21(1):141–149. doi: 10.1007/s12663-020-01329-8
23. Felisati G., Chiapasco M., Lozza P., Saibene A.M., Pipolo C., Zaniboni M., Biglioli F., Borloni R. Sinonasal complications resulting from dental treatment: outcome-oriented proposal of classification and surgical protocol. *Am. J. Rhinol. Allergy.* 2013;27(4):e101–106. doi: 10.2500/ajra.2013.27.3936
24. Shihab O.I. Intentional penetration of dental implants into the maxillary sinus: a retrospective study. *Zanco J. Med. Sci.* 2017;21(1):1536–1539.