

## КОНУСНО-ЛУЧЕВАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕЛЕВОЙ ФОРМЫ АУТОПЛАЗМЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОПЕРАЦИИ ОТКРЫТЫЙ СИНУС-ЛИФТИНГ

Сатуева Д.Б.<sup>1</sup>, Солодкая Д.В.<sup>2,3</sup>, Дьячкова Е.Ю.<sup>1</sup>, Тарасенко С.В.<sup>1</sup>, Подоплелова П.В.<sup>1</sup>, Фирсова А.А.<sup>1</sup>, Петухова М.М.<sup>1</sup>

1 - ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ (Сеченовский Университет). г. Москва, Россия.

2 - ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ.  
г. Москва, Россия.

3 - Стоматологическая клиника «ООО «БельтаНова». г. Москва, Россия.

**Цель исследования.** Провести сравнительную оценку эффективности открытого синус-лифтинга с применением гелевой формы аутоплазмы и гидроксиапатита при атрофии костной ткани на основании результатов конусно-лучевой компьютерной томографии верхней челюсти, проведенной в динамике.

**Материалы и методы.** На базе Первого МГМУ им. И.М. Сеченова и стоматологической клиники частного профиля с 2020 по 2022 гг. проведено продольное мультицентровое рандомизированное клиническое исследование в двух параллельных группах (n=30), которым перед дентальной имплантацией проводили открытый синус-лифтинг по показаниям с применением гелевой формы аутоплазмы (группа 1, n=15) и ксеногенного гидроксиапатита (группа 2, n=15). Методом оценки качества остеорегенерата в области операции являлась конусно-лучевая компьютерная томография верхней челюсти в динамике (до операции, в день операции, через 6 и 12 месяцев), в ходе которой измеряли высоту альвеолярного гребня и усредненную плотность костной ткани или остеорегенерата. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы RStudio и методов параметрической и непараметрической статистики после проверки нормальности распределения выборок. Статистически значимыми результаты считали при достоверности не менее 95%.

**Результаты.** В послеоперационном периоде не было выявлено статистически значимых различий между группами по высоте альвеолярного гребня и плотности остеорегенерата в области проведенного открытого синус-лифтинга на каком-либо сроке наблюдения ( $p > 0,05$ ), однако увеличение плотности костной ткани (остеорегенерата) и высоты альвеолярного гребня с сохранением стабильных показателей в обеих группах в течение всего срока наблюдения (1 год) были статистически значимыми ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Результаты проведенной конусно-лучевой компьютерной томографии верхней челюсти в области проведенного открытого синус-лифтинга, как с применением гелевой формы аутоплазмы, так и ксеногенного гидроксиапатита, подтвердили получение остеорегенерата, достаточного как по высоте альвеолярного гребня, так и по плотности костной ткани для дальнейшей дентальной имплантации и ее успешности.

**Обсуждение.** Применение методов лучевой диагностики, особенно методов компьютерной томографии и мультиспиральной томографии с 3D-реконструкцией, позволяет достоверно оценить состояние костной стенки, определить плотность, длину и ширину альвеолярного гребня и остеорегенерата, состояние слизистой оболочки пазухи как при планировании открытого синус-лифтинга, так и при оценке его результатов. Благодаря рентгенанатомической диагностике, появилась возможность выбрать оптимальный материал для проведения данного вида оперативного вмешательства, в том числе у пациентов со сложными топографо-анатомическими особенностями строения верхней челюсти.

Ключевые слова: конусно-лучевая компьютерная томография, дентальная имплантация, синус-лифтинг, аутоплазма, потеря костной ткани, верхняя челюсть.

Контактный автор: Дьячкова Е.Ю., email: [secu2003@mail.ru](mailto:secu2003@mail.ru)

Для цитирования: Сатуева Д.Б., Солодкая Д.В., Дьячкова Е.Ю., Тарасенко С.В., Подоплелова П.В., Фирсова А.А., Петухова М.М. Конусно-лучевая компьютерная томография верхней челюсти как метод оценки эффективности применения гелевой формы аутоплазмы при проведении операции открытый синус-лифтинг. REJR 2023; 13(1):38-48. DOI: 10.21569/2222-7415-2023-13-1-38-48.

Статья получена: 02.02.23

Статья принята: 22.02.23

## CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY OF MAXILLA AS A METHOD FOR ASSESSING THE EFFICIENCY OF AUTOPLASMA GEL FORM USE DURING OPEN SINUS LIFTING

Satueva D.B.<sup>1</sup>, Solodkaya D.V.<sup>2,3</sup>, Diachkova E.Yu.<sup>1</sup>, Tarasenko S.V.<sup>1</sup>, Podoplelova P.V.<sup>1</sup>, Firsova A.A.<sup>1</sup>, Petukhova M.M.<sup>1</sup>

1 - I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

2 - Central State Medical Academy of the Administrative Department of the President of the Russian Federation.

3 - Dental clinic «BeltaNova». Moscow, Russia.

**Purpose.** Comparative evaluation of the effectiveness of open sinus lifting using the gel form of auto plasma and hydroxyapatite in bone tissue atrophy based on the results of cone-beam computed tomography of the upper jaw, carried out in dynamics.

**Materials and methods.** In the hospital of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University and a private dental clinic from 2020 to 2022 a prospective multi centre randomized clinical trial was conducted in two parallel groups (N=30), which underwent open sinus lifting before dental implantation according to indications using the gel form of auto plasma (group 1, n=15) and xenogenic hydroxyapatite (group 2, n=15). The method for assessing the quality of osteoregenerate in the surgical area was cone-beam computed tomography of the maxilla with follow-up (before surgery, immediately after one, after 6 and 12 months), during which the height of the alveolar ridge and the average density of bone tissue or osteoregenerate were measured. Statistical data processing was performed using the RStudio program and methods of parametric and nonparametric statistics after checking the distribution normality. The results were considered statistically significant if the probability was not less than 95%.

**Results.** In the postoperative period, there were no statistically significant differences between the groups in terms of the height of the alveolar ridge and the density of the osteoregenerate in the area of open sinus lifting at any period of observation ( $p>0,05$ ), however, an increase in bone density (osteoregenerate) and height of the alveolar ridge with the stable parameters in both groups during the entire follow-up period (12 months) were statistically significant ( $p<0,05$ ).

**Discussion.** The use of radiological diagnostic methods, especially computed tomography and multislice tomography with 3D reconstruction, allows to reliably assess of the bone wall condition, determine the density, length, and width of the alveolar ridge and osteoregenerate, the state of the sinus mucosa both when planning an open sinus lift and when evaluating its results. Due to radiological anatomical diagnostics, it became possible to choose the optimal material for this type of surgical intervention, including in patients with complex topographic and anatomical features of the upper jaw structure.

**Conclusion.** The results of the cone-beam computed tomography of the maxilla in the area of the open sinus lift, both using the gel form of auto plasma and xenogenic hydroxyapatite, confirmed the receipt of osteoregenerate, sufficient both in terms of the height of the alveolar ridge and in bone density for further dental implantation and its success.

Keywords: cone-beam computed tomography, dental implantation, sinus lifting, auto plasma, bone loss, maxilla.

Corresponding author: Diachkova E.Yu., email: [secu2003@mail.ru](mailto:secu2003@mail.ru)

For citation: Satueva D.B., Solodkaya D.V., Diachkova E.Yu., Tarasenko S.V., Podoplelova P.V., Firsova A.A., Petukhova M.M. Cone-beam computed tomography of maxilla as a method for assessing the efficiency of autoplasm gel form use during open sinus lifting. REJR 2023; 13(1):38-48. DOI: 10.21569/2222-7415-2023-13-1-38-48.

Received: 02.02.23

Accepted: 22.02.23

**В** современной клинической практике анатомо-топографические условия достаточного объема костной ткани челюстей по ширине и высоте встречаются крайне редко. Чтобы достичь высоких положительных результатов дентальной имплантации при потере зубов необходимо обеспечить достаточный объем костной ткани челюстей по ширине и высоте. Такой подход позволяет выполнять оперативное вмешательство по стандартному протоколу.

К причинам атрофии верхней челюсти можно отнести следующие факторы: наличие узких альвеолярных дуг, снижение высоты и ширины альвеолярного отростка верхней челюсти из-за предшествующего удаления зубов, ношения зубных протезов, а также пожилого или старческого возраста пациентов и наличия общесоматических заболеваний. Совокупность вышеперечисленных факторов значительно затрудняет процесс стоматологической реабилитации пациентов [1].

Атрофия костной ткани челюстей имеет серьезные последствия, в результате которых может произойти как полное исчезновение альвеолярных отростков, так и частичная атрофия базальных отделов челюстей [2]. В результате этого в полости рта и челюстно-лицевой области изменяется соотношение альвеолярных отростков в боковых отделах челюстей, формируется возрастное прогеническое соотношение челюстей [3]. В условиях полного отсутствия зубов потеря кости может достигнуть 65% и выше. Костная масса губчатого слоя начинает уменьшаться с возраста 25-30 лет, причем у женщин она теряется почти в два раза быстрее – на 2-3% за год, а у мужчин примерно на 1% за год. По результатам мировых исследований общее количество пациентов с адентией во всем мире колеблется от 7% до 69%, в зависимости от страны [4]. Основными причинами потери зубов являются заболевания пародонта и кариес. Также на полное или частичное отсутствие зубов влияют такие факторы, как дефицит питательных веществ, орофациальная боль и плохой психосоциальный статус.

К 70 годам общая потеря костной массы в среднем составляет 35-40% [5]. В случае

отсутствия зубов происходит распределение жевательного давления, то есть не на кость в целом, а на ее поверхность (атрофия от давления) [6]. Это влечет за собой снижение тонуса периферических сосудов, возникновение венозного застоя [7]. Это означает, что в области отсутствующих зубов уменьшается эффективность функционирования сосудов [8]. Качество жизни пациентов резко снижается, нарушается жевательная функция, развиваются артикуляционные нарушения, возникает мышечно-суставная дисфункция, а также заболевания пародонта [9].

При атрофии в 25% случаев изменяется положение уздечек губ и языка [10], у 80-94% больных значительно уменьшается глубина или полностью отсутствует преддверие полости рта [11].

Перечисленные выше анатомические последствия адентии создают для больного множество проблем, которые решить традиционными методами ортопедической стоматологии достичь не удастся [12]. Решение проблемы фиксации протезов также связано со степенью атрофии альвеолярного отростка верхней и альвеолярной части нижней челюстей, а также состоянием мягких тканей указанных областей.

Клиническая картина усугубляется не только атрофией верхней челюсти, но и тем, что в большинстве случаев она является неравномерной. Так И.А. Галяпин в 2010 году в своем исследовании определил, что равномерная атрофия встречается всего лишь у 7,3% больных, 92,7% пациентов имеют неравномерную. Этот факт также был подтвержден И.Ю. Лебедеко [13, 14].

Несмотря на множество материалов, применяемых для заполнения костной полости при проведении открытого синус-лифтинга, одним из основных методов оценки эффективности проведенного оперативного вмешательства остается конусно-лучевая компьютерная томография.

#### **Цель исследования.**

Проведение сравнительной оценки эффективности открытого синус-лифтинга с применением гелевой формы аутоплазмы и гидроксипатита при атрофии костной ткани на основании результатов конусно-



Рис. 1 (Fig. 1)

**Рис. 1. Фотография.**

Вид гелевой формы аутоплазмы пациента после помещения в термостат для плазмолифтинга PT-plasmolifting gel Tagler (Tagler, Россия).

**Fig. 1. Photo.**

View of the gel form of the patient auto plasma after being placed in a thermostat for plasmolifting PT-plasmolifting gel Tagler (Tagler, Russia).

лучевой компьютерной томографии верхней челюсти, проведенной в динамике.

**Материалы и методы.**

На базе кафедры хирургической стоматологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова и стоматологической клиники частного профиля «БельтаНова» с 2020 по 2022 гг. проведено продольное мультицентровое рандомизированное клиническое исследование в двух параллельных группах. Было пролечено 40 пациентов (17 мужчин и 23 женщины) с потерей зубов на верхней челюсти на фоне атрофии альвеолярного гребня верхней челюсти, которым перед дентальной имплантацией проводили открытый синус-лифтинг. Возраст варьировал от 28 до 65 лет, средний составил  $46,3 \pm 13,6$  лет. После дообследования и санации полости рта пациентам была выполнена операция синус-лифтинг с одномоментной (13 пациентов – 33,3%) и отсроченной (27 пациентов – 66,7%) дентальной имплантацией.

В соответствии с критериями включения, не включения и исключения в исследование вошли 30 пациентов (100%).

Исследование было проведено с учетом соответствия Хельсинской декларации и одобрено локальным этическим комитетом

Сеченовского Университета (протокол №34 – 20 от 09.12.2020).

Критерии включения пациентов в исследование:

- возраст старше 18 лет,
- потеря зубов на верхней челюсти при атрофии верхней челюсти при необходимости проведения открытого синус-лифтинга (высота альвеолярного гребня 4 мм и менее),
- согласие на участие в исследовании (в устной и письменной форме).

Критерии не включения пациентов в исследование:

- возраст младше 18 лет,
- курение,
- тяжелая общесоматическая патология,
- острые вирусные или бактериальные инфекции,
- плохая гигиена полости рта
- отказ от участия в исследовании

Критерии исключения пациентов из исследования:

- отказ от дальнейшего исследования,
- несоблюдение рекомендаций,
- переезд.

В исследование вошли 30 пациентов, так как 5 пациентов отказались участвовать в нем, 2 – сменили место жительства, у 3 пациентов были выявлены сопутствующие заболевания и состояния, которые могли повлиять на результаты исследования (менопауза, сахарный диабет 2 типа, остеопороз). Соотношение включения пациентов в исследование составило 1:1.

В зависимости от применяемого костнопластического материала при заполнении костной полости, сформированной при проведении синус-лифтинга, пациентов случайным образом поделили на 2 группы:

1 группа – ксеногенный гидроксиапатит и ксеногенная коллагеновая мембрана (компания Geitslich, Швеция) (n=15);

2 группа – твердая гелевая форма аутоплазмы пациентов, которую получали посредством термостата для плазмолифтинга PT-plasmolifting gel Tagler (Tagler, Россия) (рис. 1).

Операцию открытого синус-лифтинга в обеих группах проводили по одной методике («Grind out»), когда для создания костного окна использовали костный скребок. Полученный объем костной крошки смешивали с материалом (1 группа – гидроксиапатит+коллагеновая мембрана; 2 группа – гелевая форма аутоплазмы).

**Лучевое обследование пациентов**

Кроме клинического осмотра проводили лучевую диагностику челюстно-лицевой области на дооперационном и в послеопера-



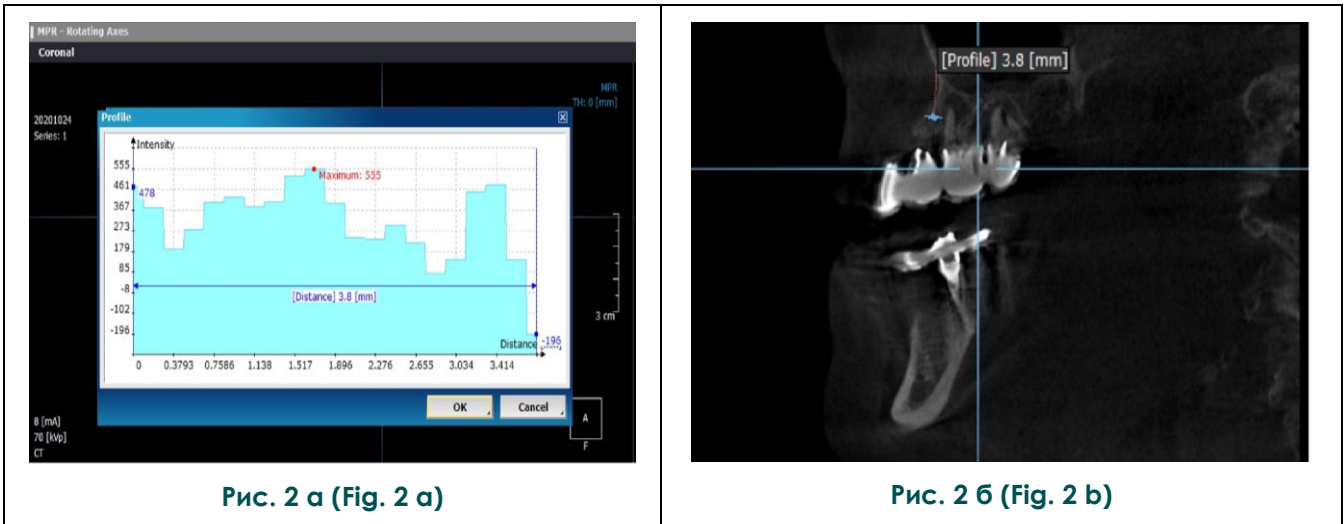


Рис. 2 а (Fig. 2 a)

Рис. 2 б (Fig. 2 b)

**Рис. 2. КЛКТ верхней челюсти, сагиттальная реконструкция, в области планируемой дентальной имплантации.**

а – анализ измерения усредненной плотности костной ткани в области будущего удаления зубов и проведения открытого синус-лифтинга (в условных единицах);

б – измерение (указано стрелкой) высоты альвеолярного гребня верхней челюсти в области будущего удаления зубов и проведения открытого синус-лифтинга с применением аутоплазмы (в мм).

**Fig. 2. CBCT of the upper jaw, sagittal reconstruction, in the area of the planned dental implantation.**

a – analysis of the measurement of the average bone density in the area of future tooth extraction and open sinus lift (in arbitrary units);

b – measurement (indicated by the arrow) of the alveolar ridge height of the upper jaw in the area of future tooth extraction and open-sinus-lifting using autoplasm (in mm).

ционном периоде (сразу после синус-лифтинга, через 6 месяцев, через 1 год после операции) в объеме: ортопантомография, прицельная внутриротовая фокусная рентгенография, конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ).

Планирование операций и измерение основных показателей (высота и ширина альвеолярного гребня, оптическая плотность костной ткани в области операции) проводили на основании конусно-лучевой компьютерной томографии (PointNix 500, Ю. Корея).

Оценку высоты альвеолярного гребня в области операции проводили по центру области интереса – зоне отсутствия зуба (в пределах 1 см<sup>2</sup>), проведя перпендикуляр к нижней стенке верхнечелюстной пазухи; ширину альвеолярного гребня измеряли, проведя перпендикуляр в центре альвеолярного гребня в зоне потери зуба к вертикальной линии, соответствующей высоте; оптическую плотность костной ткани измеряли на протяжении всей зоны интереса как усредненный показатель (рис. 2). Так как при проведении синус-лифтинга не проводится изменение ширины альвеолярного гребня и у всех пациентов она была изначально достаточной, ос-

новной акцент делали на изменение высоты альвеолярного гребня и оптической плотности костной ткани.

В послеоперационном периоде с учетом возможных артефактов из-за наличия металлических конструкций (сами дентальные имплантаты, ортопедические конструкции) измерения проводили аналогичным способом в зоне, свободной от них, но не далее чем на 0,2 мм (рис. 3, рис. 4)

«Ослепление» в исследовании проводили на этапе анализа результатов КЛКТ, когда специалист не знал, с каким материалом была проведена операция «открытый синус-лифтинг». Пациенты были закодированы случайными цифровыми обозначениями.

#### Статистическая обработка данных

При оценке результатов исследования проводили расчет показателей дескриптивной статистики. Рассчитывали средние значения, стандартные отклонения, медианы, минимальные и максимальные значения. Сравнения показателей между группами и в группах в динамике проводили с помощью методов параметрической и непараметрической статистики после оценки нормальности распределения выборки с помощью критерия



Рис. 3 а (Fig. 3 а)

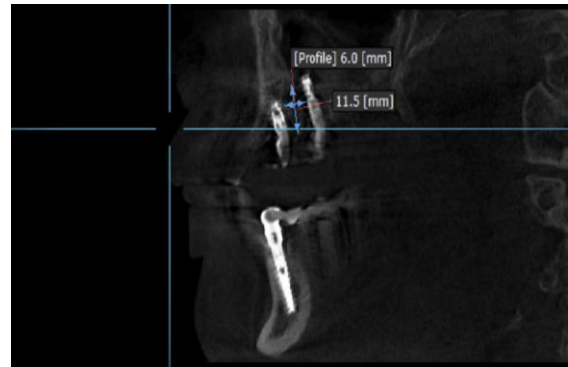


Рис. 3 б (Fig. 3 б)

**Рис. 3. КЛКТ верхней челюсти, сагиттальная реконструкция, в области дентальной имплантации через 6 месяцев.**

а – анализ измерения усредненной плотности остереогенерата в области открытого синус-лифтинга (в условных единицах);

б – измерение (указано стрелкой) высоты альвеолярного гребня верхней челюсти и остереогенерата в области проведенного открытого синус-лифтинга с применением аутоплазмы (в мм).

**Fig. 3. CBCT of the upper jaw, sagittal reconstruction, in the area of dental implantation after 12 months.**

a – analysis of the measurement of the average density of the osteoregenerate in the area of open sinus lifting (in arbitrary units);

b – measurement of the height of the alveolar ridge (marked with arrow) of the upper jaw and osteoregenerate in the area of the open sinus lift using autoplasm (in mm).

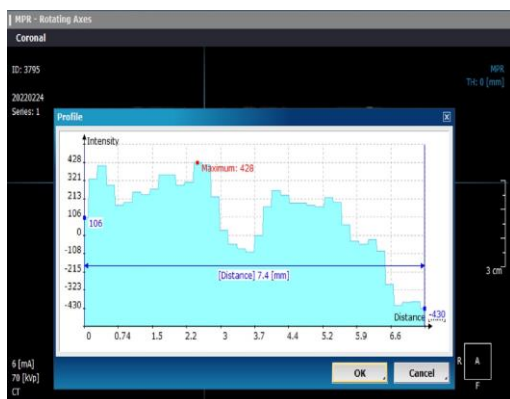


Рис. 4 а (Fig. 4 а)

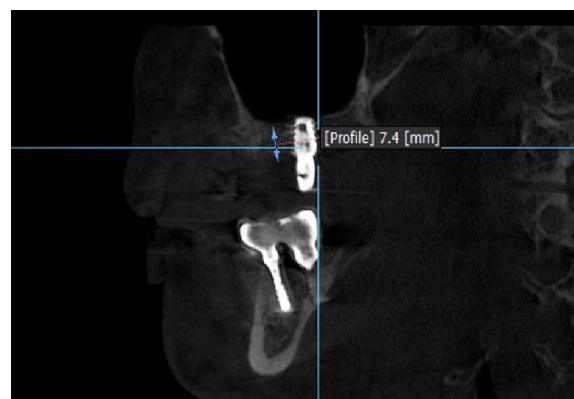


Рис. 4 б (Fig. 4 б)

**Рис. 4. КЛКТ верхней челюсти, сагиттальная реконструкция, в области дентальной имплантации через 12 месяцев.**

а – анализ измерения усредненной плотности остереогенерата в области открытого синус-лифтинга (в условных единицах);

б – измерение (указано стрелкой) высоты альвеолярного гребня верхней челюсти и остереогенерата в области проведенного открытого синус-лифтинга с применением аутоплазмы (в мм).

**Fig. 4. CBCT of the upper jaw, sagittal reconstruction, in the area of dental implantation after 12 months.**

a – analysis of the measurement of the average density of the osteoregenerate in the area of open sinus lifting (in arbitrary units);

b – measurement of the height of the alveolar ridge (marked with arrow) of the upper jaw and osteoregenerate in the area of the open sinus lift using autoplasm (in mm).

Шапиро-Уилкса. Результаты считали статистически значимыми при достоверности не менее 95%.

Расчет объема выборки проводили по формуле:

$$\text{Sample size} = [z^2 * p(1-p)] / e^2 / 1 + [z^2 * p(1-p)] / e^2 * N],$$

где

N – размер популяции,

z – известный коэффициент (1,96 для вероятности 95%),

e – предел ошибки измерения,

p – стандартное отклонение (по данным ранее проведенных исследований).

Расчетный показатель составил 13 человек. С учетом потенциального drop-out пациентов из исследования объем каждой группы составил 15 человек.

#### Результаты.

Послеоперационный период у пациентов обеих групп протекал с незначительным отеком слизистой, который регрессировал к 5-м суткам. Швы были сняты на 10-е сутки.

Через 6 месяцев были установлены дентальные имплантаты (20 пациентов), 10 пациентам – формирователи десны с последующим постоянным протезированием. Прикус был восстановлен.

На контрольных компьютерных томограммах положение дентальных имплантатов было правильным без резорбции костной ткани. В области проведенного открытого синус-лифтинга отмечалось сохранение достаточного объема остеорегенерата на всем сроке наблюдения за пациентами (от 1 до 2 лет).

Результаты измерений высоты альвеолярного гребня и оптической плотности костной ткани в области операции представлены в таблицах №1, №2.

По результатам исследования не было установлено статистически значимых различий между группами по высоте альвеолярного гребня и оптической плотности остеорегенерата в области операции на каком-либо сроке наблюдения ( $p > 0,05$ ), однако увеличение плотности костной ткани и высоты альвеолярного гребня с сохранением стабильных показателей в обеих группах в течение всего срока наблюдения (1 год) были статистически значимыми ( $p < 0,05$ ).

Результаты исследования представлены на рисунке 4 в виде схемы флоу-чарт в соответствии с требованиями CONSORT для рандомизированных клинических исследований [15].

#### Обсуждение.

Для проведения дентальной имплантации и обеспечения эффективной и прогно-

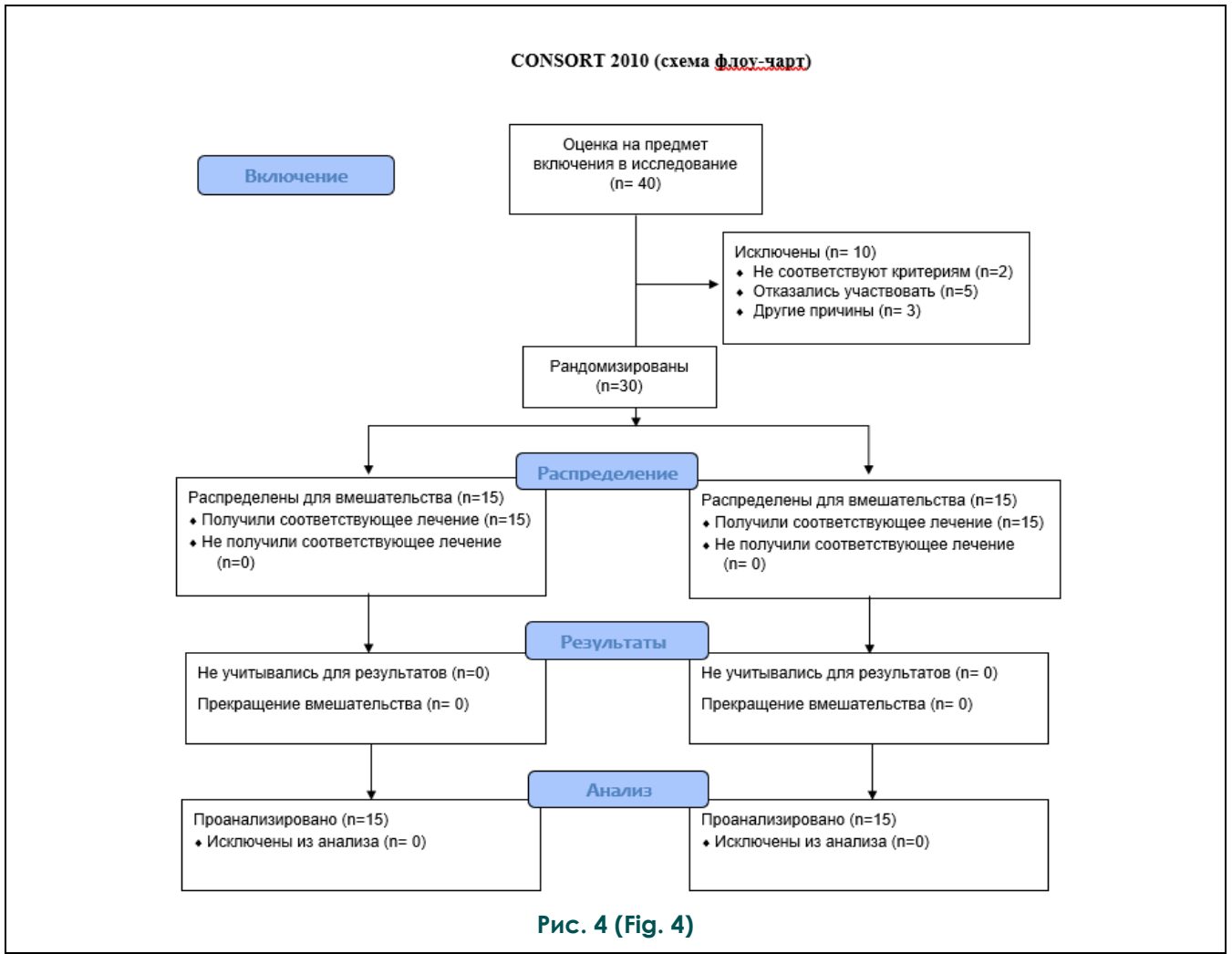
зируемой хирургической операции, как показывает анализ литературы за последние годы, необходимо повысить уровень дна верхнечелюстной пазухи [16 - 18], так как недостаточный объем костной ткани в дистальных отделах верхней челюсти препятствует проведению стандартных операций. Количество пациентов, нуждающихся в проведении дополнительных хирургических манипуляциях по увеличению костной ткани в ВЧП, составляет до 20%, а показатель долговечности имплантатов, установленных в трансплантат, доходит при этом до 92% [18, 19].

Открытый синус-лифтинг с латеральной остеотомией – это предсказуемая хирургическая методика, которая позволяет успешно установить имплантаты пациентам, страдающим тяжелой степенью атрофии бокового отдела верхней челюсти [20]. Однако такой подход в субантральной аугментации часто отягощен такими осложнениями, как перфорация мембраны Шнайдера и кровотечение [21 - 23]. В последнем случае возникает повреждение артерии, которая снабжает кровью верхнечелюстную пазуху. Она представляет собой анастомоз между задней верхней альвеолярной артерией и подглазничной артерией и называется альвеолоантральной артерией. Одними из наиболее точных методов рентгенографии считаются спиральная и конусно-лучевая компьютерная томография, так как позволяют в трехмерном измерении дать информацию о структурах верхнечелюстной пазухи [24]. Доказано, чем тщательнее планирование имплантации с использованием КЛКТ, тем меньше риски такого осложнения, как кровотечение во время проведения субантральной аугментации. На КЛКТ альвеолоантральная артерия представлена либо как дискретный канал, либо вдавление в латеральной стенке верхнечелюстного синуса [25]. Однако хирургам важно всегда помнить о ее наличии, даже в случае отсутствия ее рентгенологических признаков [26, 27].

На этапе планирования операции по синус-лифтингу также необходимо учитывать еще один очень важный аспект – это строение верхнечелюстной пазухи. Применение методов лучевой диагностики с использованием методов компьютерной томографии и мультиспиральной томографии с 3D-реконструкцией позволило достоверно оценить состояние костной стенки, определить плотность, длину и ширину альвеолярного гребня, состояние слизистой оболочки пазухи. Благодаря полученным в процессе рентгеноанатомической диагностики результа-

<b>Таблица №1. Высота (мм) альвеолярного гребня верхней челюсти пациентов в зависимости от сроков наблюдения и группы исследования.</b>			
Срок наблюдения	Группа		p
	Группа 1 (n=15) M±m Me Min–Max	Группа 2 (n=15) M±m Me Min–Max	
До операции	3,2±1 3 2-5	2,5±1,1 3 2-5	>0,05
Сразу после операции	12,2±0,7 12,2 11–13	12,4±1,7 12,5 9–16,2	>0,05
Через 6 месяцев	12,2±0,6 12,2 10,9–13,1	12,3±1,5 12,3 8,9–15,5	>0,05
Через 12 месяцев	12,3±0,6 12,2 11,1–13	12,3±1,4 12,2 9,1–15,5	>0,05
p	<0,001	<0,05	
<b>Таблица №2. Плотность (условные единицы) кости альвеолярного гребня верхней челюсти или остеорегенерата в области операции у пациентов в зависимости от сроков наблюдения и группы исследования.</b>			
Срок наблюдения	Группа		p
	Группа 1 (n=15) M±m Me Min–Max	Группа 2 (n=15) M±m Me Min–Max	
До операции	535,8±200 560 220–890	529,1±208,9 555 200–890	>0,05
Сразу после операции	769,4±283 750 500–1210	807,2±197 800 316–1454	>0,05
Через 6 месяцев	822,5±210,6 794 590–1290	845,1±277,5 873,5 510–1617	>0,05
Через 12 месяцев	831,5±195 810 610–1250	930,6±315,3 830 620–1737	>0,05
p	<0,05	<0,05	





**Рис. 4. Схема флоу-чарт по результатам исследования (CONSORT, 2010).**

**Fig. 4. Flow chart diagram based on the results of the study (CONSORT, 2010).**

там, появилась возможность выбрать наиболее эффективный метод протезирования у больных со сложными топографо-анатомическими особенностями строения верхней челюсти [28].

Проведенное нами исследование показало, что полученные результаты по величине альвеолярного гребня и плотности костной ткани в группах применения предлагаемого нами метода с использованием гелевой формы аутоплазмы сопоставимы с аналогичными показателями при применении ксеногенных материалов изначально более высокой плотности – гидроксиапатита в виде крошки и коллагеновых мембран, причем отмечено сохранение оптимальных показателей на всех сроках наблюдения, что косвенно свидетельствует о снижении риска потенциальной резорбции костной ткани в области имплантации материала при открытом синус-

лифтинге в процессе биодеградации материалов.

**Заключение.**

Применение конусно-лучевой компьютерной томографии позволяет провести планирование и анализ как ранних, так и отдаленных результатов проведения открытого синус-лифтинга при атрофии верхней челюсти, в том числе и при применении гелевой формы аутоплазмы, что позволяет предположить, что последняя может быть альтернативой дорогостоящим искусственным костнопластическим материалам.

**Источник финансирования и конфликт интересов.**

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

**Список литературы:**

1. Ермолов С.Н., Седова М.С., Крылова О.В. Результаты сопоставления двух ультразвуковых методов оценки плотности челюстной кости. *Материалы XI Ежегодного научного форума «Стоматология 2009». Инновации и перспективы в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии.* 2009; 249-251.
2. Епихиев А. А., Бирагова А.К., Беленчиков А.А. Эффективность лечения краевой рецессии десны с применением инъекций обогащенной тромбоцитами плазмы. *Вестник новых медицинских технологий.* 2018; 12 (2): 7-9.
3. Дерябин Е.И. Хирургическое лечение одонтогенных гайморитов с применением высокоэнергетического лазера. *Материалы 19 и 20 Всероссийской научно-практической конференции.* 2008: 268-269.
4. Miñoz-Guerra M. F., Naval-Giás L., Capote-Moreno A. Le Fort I osteotomy, bilateral sinus lift, and inlay bone-grafting for reconstruction in the severely atrophic maxilla: a new vision of the sandwich technique, using bone scrapers and piezosurgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery.* 2009; 67 (3): 613-618.
5. Седов Ю. Г., Аванесов А.М., Чибисова М.А., Хайдар Д.А., Мустафаева Р.С., Зурначева Д.Д. и др. Анализ альвеолоантральной артерии на основе конусно-лучевой компьютерной томографии у пациентов с тяжелой атрофией альвеолярного гребня в боковом отделе верхней челюсти. *Институт стоматологии.* 2019; 1: 36-39.
6. Atwood D. A. Some clinical factors related to rate of resorption of residual ridges. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 1962; 12 (3): 441-450.
7. Иванов С. Ю., Ломакин М.В., Панин А.М., Саващук Д.А. Синус-лифтинг и варианты субантральной имплантации. *Российский стоматологический журнал.* 2000; 4: 16-21.
8. Маланчук В. А., Мамедов Э. А. Непосредственная ден- тальная имплантация. ЦСТРП м. Киева. 2008: 45.
9. Солоп М.В, Сысолятин С.П., Палкина М.О., Ашурко И.П. Оценка возможности проведения синуслифтинга и ден- тальной имплантации у пациентов с хроническими верхнечелюстными синуситами. *Материалы XVII Междуна- родной конференции “Новые технологии в стоматологии”.* НП-Принт. 2012: 170-171.
10. Нестеров А.А. Реализация протокола «Все-на-4» в слу- чае низкой первичной стабильности имплантатов и при возникновении осложнений (отторжений имплантатов). *Дентальная имплантология и хирургия.* 2018: 48-49.
11. Рачков А. А. Обоснование исследования микробной контаминации при направленной регенерации тканей челюстей. *Военная медицина.* 2018; 4: 129-133.
12. Клёмин В. А., Жданов В. Е., Козлов Б. С. Использо- вание иммедиа-протезирования в клинике ортопедиче- ской стоматологии. *Современная стоматология.* 2009; 1: 116.
13. Кулаков А.А., Лосев Ф.Ф., Гветадзе Р.Ш. Зубная им- плантация. Москва, Медицинское информационное агентство, 2006. 152 с.
14. Лебедеенко И. Ю. и др. Анализ изменений в костной ткани при ортопедическом лечении пациентов с дефек- тами IV класса по Кеннеди на нижней челюсти с исполь- зованием ден- тальных внутрикостных имплантатов. *Российский стоматологический журнал.* 2009; 5: 4-7.
15. CONSORT – требования (2010). Доступ: <http://www.consort-statement.org/> (доступ 10 января 2022).
16. Ушаков А.А. Применение коротких имплантатов для замещения потерянных зубов в дистальных отделах челюстей. *Дентальная имплантология и хирургия.* 2018: 48-51.
17. Ушаков А. Р., Ушаков Р. В. Сравнительная эффек- тивность "открытого" синус-лифтинга по Tatum и " бал- лонного" по Веплер при подготовке в ден- тальной им- плантации. *Стоматология для всех.* 2011; 4: 8-11.
18. Ушаков Р. В., Айвазов Т. Г., Ушаков А. Р. Пути повы- шения эффективности применения биоматериала на основе β-трикальций фосфата-" трикафор" при подго- товке к ден- тальной имплантации. *Стоматология сла- вяньских государств.* 2015: 283-286.
19. Костин И. О. и др. Микроциркуляция при ден- тальной имплантации в условиях дефицита костной ткани. *Со- временная стоматология: от традиций к инновациям.* 2018: 210.
20. Lambert F., Leonard A., Drion P., Sourice S., Layrolle P., Rompen E. Influence of space-filling materials in subantral bone augmentation: blood clot vs. autogenous bone chips vs. bovine hydroxyapatite. *Clinical oral implants research.* 2011; 22 (5): 538-545.
21. Jensen O. T., Shulman L. B., Block M. S., Iacono V. J. Report of the sinus consensus conference of 1996. *The Inter- national journal of oral & maxillofacial implants.* 1998; 13: 11-45.
22. Lundgren S., Cricchio G., Hallman M., Junger M., Ras- musson L., Sennerby L. Sinus floor elevation procedures to enable implant placement and integration: biological aspects and clinical outcomes. *Periodontology* 2000. 2017; 73 (1): 103-120.
23. Pjetursson B. E., Lang N. P. Sinus floor elevation utilizing the transalveolar approach. *Periodontology* 2000. 2014; 66 (1): 59-71.
24. Rosano G., Taschieri S., Gaudy J-F., Weinstein T., Del Fabbo M. Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery . *Clinical oral implants research.* 2011; 22 (7): 711-715.
25. Tatum Jr H. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dental Clinics of North America.* 1986; 30 (2): 207-229.
26. Tolstunov L. Horizontal alveolar ridge augmentation in implant dentistry: A surgical manual. John Wiley & Sons. 2015. 329 p.
27. Робустова Т.Г., Ушаков А, И., Ушаков А. А. Методика отсроченной операции синуслифтинга для зубной им- плантации. *Материалы XI Международной конференции “Новые технологии в стоматологии”.* НП-Принт. 2006: 159-160.
28. Шухратова М. Ш., Анкасова Ш. Х., Фуркатова С. Ф. Значение строения верхнечелюстной пазухи для плани- рования хирургического вмешательства. *Альманах мо- лодой науки.* 2019; 2: 39-42.

**References:**

1. Ermol'ev S.N., Sedova M.S, Krylova O.V. The results of a comparison of two ultrasound methods for assessing the density of the jawbone. *Proceedings of the XI Annual Scientific Forum "Dentistry 2009". Innovations and perspectives in dentistry and maxillofacial surgery. 2009: 249-251 (in Russian).*
2. Ephiev A. A., Biragova A.K., Belenchekov A.A. Effectiveness of treatment of marginal gingival recession using platelet-rich plasma injection. *Journal of New Medical Technologies. Electronic edition. 2018; 12 (2): 7-9 (in Russian).*
3. Deryabin E.I. Surgical treatment of odontogenic sinusitis using a high-energy laser. *Materials of the 19th and 20th All-Russian Scientific and Practical Conference. 2008: 268-269 (in Russian).*
4. Muñoz-Guerra M. F., Naval-Gías L., Capote-Moreno A. Le Fort I osteotomy, bilateral sinus lift, and inlay bone-grafting for reconstruction in the severely atrophic maxilla: a new vision of the sandwich technique, using bone scrapers and piezosurgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery. 2009; 67 (3): 613-618.*
5. Sedov Yu. G., Avanesov A.M., Chibisova M.A., Khaydar D.A., Mustafaeva R.S., Zurnacheva D.D. et al. Analysis of the alveolo-antral artery based on cone beam computed tomography in patients with severe atrophy of the alveolar ridge in the posterior maxilla. *Institute of Dentistry. 2019; 1: 36-39 (in Russian).*
6. Atwood D. A. Some clinical factors related to rate of resorption of residual ridges. *The Journal of Prosthetic Dentistry. 1962; 12 (3): 441-450.*
7. Ivanov S. YU., Lomakin M.V., Panin A.M., Savaschuk D.A. Sinus lift and subantral implant options. *Russian Dental Journal. 2000; 4: 16-21 (in Russian).*
8. Malanchuk V. A., Mammadov E. A. Direct dental implantation. *TSSTRI M. Kiev. 2008: 45 (in Russian).*
9. Solop M. V., Sysolyatin S. P., Palkina M. O., Ashurko I. P. Evaluation of the possibility of sinus lifting and dental implantation in patients with chronic maxillary sinusitis. *Proceedings of the XVII International conference "New Technologies in Dentistry". NP-Print. 2012: 170-171 (in Russian).*
10. Nesterov A.A. Implementation of the "All-on-4" protocol in case of low primary stability of implants and in case of complications (implant rejections). *Dental'naya implantologia I hirurgia. 2018: 48-49 (in Russian).*
11. Rachkov A. A. Rationale for the study of microbial contamination during guided regeneration of the jaws. *Military medicine. 2018; 4: 129-133 (in Russian).*
12. Klyomin V. A., Zhdanov V. E., Kozlov B. S. The use of immediate prosthetics in the clinic of orthopedic dentistry. *Modern dentistry. 2009; 1: 116 (in Russian).*
13. Kulakov A.A., Losev F.F., Gvetadze R.SH. Dental implantation. *Moscow, Medical Information Agency, 2006. 152 p (in Russian).*
14. Lebedenko I. Yu. et al. An analysis of bony tissue changes during orthopedic treatment of patients with Kennedy IV mandibular defects using dentl endosteal implants. *Russian Dental Journal. 2009; 5: 4-7 (in Russian) .*
15. CONSORT statement (2010). Available: <http://www.consort-statement.org/> (accessed at 10 January 2022) (in English)
16. Ushaskov. A.A. The use of short implants to replace lost teeth in the distal jaws. *Dental implantology and surgery. 2018: 48-51 (in Russian).*
17. Ushakov A. R., Ushakov R. V. Comparative effectiveness of "open" sinus lifting according to Tatum and "balloon" according to Benner in preparation for dental implantation. *Dentistry for everyone. 2011; 4: 8-11 (in Russian).*
18. Ushakov R. V., Ajvazov T. G., Ushakov A. R. Ways to improve the efficiency of using a biomaterial based on  $\beta$ -tricalcium phosphate-"tricafor" in preparation for dental implantation. *Dentistry of the Slavic states. 2015: 283-286 (in Russian).*
19. Kostin I.O. et al. Microcirculation during dental implantation in conditions of bone tissue deficiency. *Modern dentistry: from tradition to innovation. 2018: 210 (in Russian).*
20. Lambert F., Leonard A., Drion P., Sourice S., Layrolle P., Rompen E. Influence of space-filling materials in subantral bone augmentation: blood clot vs. autogenous bone chips vs. bovine hydroxyapatite. *Clinical oral implants research. 2011; 22 (5): 538-545.*
21. Jensen O. T., Shulman L. B., Block M. S., Iacono V. J. Report of the sinus consensus conference of 1996. *The International journal of oral & maxillofacial implants. 1998; 13: 11-45.*
22. Lundgren S., Cricchio G., Hallman M., Junger M., Rasmusson L., Sennerby L. Sinus floor elevation procedures to enable implant placement and integration: biological aspects and clinical outcomes. *Periodontology 2000. 2017; 73 (1): 103-120.*
23. Pjeturrson B. E., Lang N. P. Sinus floor elevation utilizing the transalveolar approach. *Periodontology 2000. 2014; 66 (1): 59-71.*
24. Rosano G., Taschieri S., Gaudy J-F., Weinstein T., Del Fabbo M. Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery. *Clinical oral implants research. 2011; 22 (7): 711-715.*
25. Tatum Jr H. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dental Clinics of North America. 1986; 30 (2): 207-229.*
26. Tolstunov L. Horizontal alveolar ridge augmentation in implant dentistry: A surgical manual. – John Wiley & Sons. 2015. 329 p.
27. Robustova T.G., Ushakov A, I., Ushakov A. A. The technique of delayed sinus lift surgery for dental implantation. *Proceedings of the XI International Conference "New Technologies in Dentistry". NP-Print. 2006: 159-160 (in Russian).*
28. Shukhratova M. Sh., Ankasova Sh. Kh., Furkatova S. F. Significance of the structure of the maxillary sinus for the planning of surgical intervention. *Almanac of young science. 2019; 2: 39-42 (in Russian).*