

МОДИФИЦИРОВАННАЯ ДВУХЭТАПНАЯ СПЛИТ-ТЕХНИКА КОНТРОЛИРУЕМОГО УВЕЛИЧЕНИЯ ШИРИНЫ АЛЬВЕОЛЯРНОГО ГРЕБНЯ ПРИ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ АТРОФИИ В БОКОВЫХ ОТДЕЛАХ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ: ПЕРВЫЙ ЭТАП ИССЛЕДОВАНИЙ

DOI: 10.17691/stm2020.12.4.05

УДК 616.314.1–089.23/.844:62

Поступила 2.02.2020 г.



А.И. Корсакова, ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии с курсом пластической хирургии;

И.А. Жадובה, ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии с курсом пластической хирургии;

А.С. Клочков, к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии с курсом пластической хирургии;

С.А. Дурново, студент стоматологического факультета;

А.В. Кочубейник, к.м.н., доцент, зам. директора Института стоматологии по учебной работе; зав. кафедрой пропедевтической стоматологии;

Е.А. Дурново, д.м.н., профессор, директор Института стоматологии, зав. кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии с курсом пластической хирургии

Приволжский исследовательский медицинский университет, пл. Минина и Пожарского, 10/1, Н. Новгород, 603005

Для устранения горизонтальной атрофии челюстей используются самые разные методы костной пластики, однако из-за сложности проблемы до сих пор продолжают развиваться и исследования новых способов достижения прогнозируемого стабильного и долговременного результата имплантологического лечения.

Цель исследования — по данным радиологического анализа оценить результаты разработанного метода костной пластики — модифицированной двухэтапной сплит-техники контролируемого увеличения ширины альвеолярного гребня при горизонтальной атрофии в боковых отделах нижней челюсти.

Материалы и методы. В группу исследования вошли 18 пациентов с горизонтальной атрофией в боковых отделах нижней челюсти. По данным конусно-лучевой компьютерной томографии проведена оценка 39 сегментов челюсти до проведения пластики и после применения двухэтапной сплит-техники контролируемого увеличения ширины альвеолярного гребня. Оценивали ширину альвеолярного гребня в области его вершины и на расстоянии 1, 3, 5 мм от нее с использованием вектора будущей имплантации и учетом угла наклона атрофированного участка нижней челюсти.

Результаты. При анализе беззубых участков в боковых отделах нижней челюсти до лечения определялся достаточно большой угол наклона альвеолярного гребня в язычную сторону. Через 6 мес средний прирост костной ткани по ширине в области вершины альвеолярного гребня составил 82%, на высоте 1 мм от вершины — 50,6%, 3 мм — 58,8%, 5 мм — 46,7% ($p \leq 0,05$). Выявлены определенные закономерности прироста костной ткани в зависимости от строения реконструируемого участка. Наиболее значимые результаты удалось получить в молярных сегментах нижней челюсти.

Заключение. Разработанный метод модифицированной двухэтапной сплит-техники увеличения ширины альвеолярного гребня позволяет добиться необходимого объема костной ткани в боковых отделах нижней челюсти для проведения успешного имплантологического лечения.

Ключевые слова: реконструкция челюстей; костная пластика; костная регенерация; горизонтальная атрофия челюстей; расщепление альвеолярного гребня; сплит-техника.

Как цитировать: Korsakova A.I., Zhadobova I.A., Klochkov A.S., Durnovo S.A., Kochubeynik A.V., Durnovo E.A. Modified two-stage split technique for controlled ridge augmentation in horizontally atrophic posterior mandible: the first stage of research. *Sovremennyye tehnologii v medicine* 2020; 12(4): 40–47, <https://doi.org/10.17691/stm2020.12.4.05>

Для контактов: Корсакова Алена Игоревна, e-mail: kai0411@yandex.ru

English

Modified Two-Stage Split Technique for Controlled Ridge Augmentation in Horizontally Atrophic Posterior Mandible: the First Stage of Research

A.I. Korsakova, Tutor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery with the Course of Plastic Surgery;
I.A. Zhadobova, Tutor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery with the Course of Plastic Surgery;
A.S. Klochkov, MD, PhD, Associate Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery with the Course of Plastic Surgery;
S.A. Durnovo, Student, Faculty of Dentistry;
A.V. Kochubeynik, MD, PhD, Associate Professor, Academic Director of the Institute of Dentistry; Head of the Department of Propaedeutic Dentistry;
E.A. Durnovo, MD, DSc, Professor, Director of the Institute of Dentistry; Head of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery with the Course of Plastic Surgery

Privolzhsky Research Medical University, 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603005, Russia

Various bone grafting methods are applied to eliminate horizontal atrophy of the jaws. However, problem complexity brings about ongoing research and development of new ways to achieve the predicted stable and long-term results of implantological treatment.

The aim of the study was to evaluate the results of the developed method for bone grafting, a modified two-stage split technique for controlled ridge augmentation in horizontally atrophic posterior mandible, using radiological analysis data.

Materials and Methods. The study group included 18 patients with horizontally atrophic posterior mandible. According to cone beam computed tomography, 39 jaw segments were assessed before plastic surgery and after applying the two-stage split-crest technique for controlled ridge augmentation. The alveolar ridge width was estimated in the area of its top and at a distance of 1, 3, 5 mm from it using the vector of future implant position and taking into account the angle of inclination of the atrophic region of the mandible.

Results. When analyzing edentulous areas in the posterior mandible before treatment, there was rather a large angle of lingual inclination of the alveolar ridge. After 6 months, the average increase in bone tissue width in the region of the alveolar ridge top was 82%, it was 50.6% at a height of 1 mm from the top of the crest, 58.8% at 3 mm height, 46.7% at 5 mm ($p \leq 0.05$). Certain patterns of bone tissue growth were revealed depending on the structure of the reconstructed area. The most significant results were obtained in the molar segments of the mandible.

Conclusion. The developed modified two-stage split technique for alveolar ridge augmentation allows achieving the required volume of bone tissue in the posterior mandible for successful implant treatment.

Key words: jaw reconstruction; bone grafting; bone regeneration; horizontal atrophy of the jaws; alveolar ridge splitting; split-crest technique.

Введение

В настоящее время одна из распространенных проблем стоматологии — реабилитация пациентов с использованием дентальных имплантатов в условиях атрофии костной ткани челюстей [1]. Интенсивность и выраженность деструктивных процессов в альвеолярных отростках (частях) челюстей является следствием различных патологических состояний челюстно-лицевой области: врожденных патологий; заболеваний пародонта, особенно при быстропрогрессирующих формах; грубого удаления зубов при несоблюдении техники манипуляции или в случае развития фрактуры корней; травматических повреждений; онкологической резекции костной ткани; длительного использования съемного протеза [2].

Однако дефицит костной ткани возникает и как физиологический процесс, связанный с потерей зуба. Альвеолярная кость, включая пучковую, имеет неразрывную связь с пародонтом зуба — это опре-

делено единством их развития, строением и функцией. Повреждение пародонта при удалении зуба неизбежно инициирует атрофию костной ткани в качестве физиологической реакции в ответ на нарушение функционально-анатомических отношений между пародонтом зуба и стенками альвеолы и на ухудшение кровоснабжения в данной области.

В первую очередь резорбции подвергается вестибулярная костная стенка альвеолы, особенно при ее незначительной толщине [3]. Первичное ремоделирование кости альвеолярного гребня протекает стремительно, и уже в короткие сроки (до 3 мес) развивается горизонтальная (сагиттальная) атрофия [4], а через полгода регистрируют до 63% потери костной ткани [5].

Особенно актуальна представленная проблема для боковых отделов челюстей. Пациенты часто невнимательно относятся к этому сегменту, так как он не представляет эстетической ценности, и обращают внимание на наличие дефекта лишь при обращении

за восстановлением жевательной функции или при дискомфорте и боли в области височно-нижнечелюстного сустава [6]. Следствием этого является грубое нарушение морфологических характеристик альвеолярного гребня вплоть до его исчезновения, что требует применения реконструктивных технологий для возможности адекватного рационального имплантационного лечения.

Для восстановления функционального равновесия зубочелюстной системы и жевательной функции имплантаты необходимо устанавливать в надлежащей ортопедической позиции, а не ориентироваться на имеющийся объем костной ткани. И, таким образом, без применения реконструктивных технологий, направленных на восстановление объема костной ткани, проведение рационального ортопедически ориентированного имплантологического лечения невозможно.

В настоящее время для устранения горизонтальной атрофии используются самые разные методы реконструкции костной ткани беззубого альвеолярного гребня: пластика аутогенными костными блоками [7–12], направленная регенерация костной ткани [13–16], техника раздвижения (spreading) альвеолярного гребня [17], техника расщепления (splitting) альвеолярного гребня [18–21], дистракционный остеогенез [22]. Несмотря на большое количество научных работ как в отечественной, так и в зарубежной литературе, в настоящее время продолжается дискуссия о выборе самого оптимального метода достижения этой цели. Стремления исследователей в области хирургической имплантологии направлены на разработку и внедрение новых методов восстановления утраченных тканей для достижения прогнозируемого, стабильного и долговременного результата имплантологического лечения.

Цель исследования — по данным радиологического анализа оценить результаты разработанного метода костной пластики — модифицированной двухэтапной сплит-техники контролируемого увеличения ширины альвеолярного гребня при горизонтальной атрофии в боковых отделах нижней челюсти.

Материалы и методы

Данное исследование проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации (2013). Все процедуры и материалы одобрены Этическим комитетом Приволжского исследовательского медицинского университета. Информированное добровольное согласие было получено от всех пациентов до начала работы.

На базе кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии с курсом пластической хирургии Приволжского исследовательского медицинского университета (Н. Новгород) проведено обследование и хирургическое вмешательство у 18 пациентов с горизонтальной атрофией в боковых отделах ниж-

ней челюсти. В исследование были включены только относительно здоровые пациенты с адекватной гигиеной полости рта. Предварительным условием для включения также было курение не более 10 сигарет в день. Большинство обследуемых — женщины, средний возраст группы — 46 лет (от 27 до 65 лет).

Всего исследовано 39 сегментов челюстей, в которых отмечено 22% одиночных и 78% множественных дефектов; 33% включенных и 67% концевых беззубых фрагментов. По принадлежности к участку нижней челюсти дефекты были распределены следующим образом: 9% — в области первых премоляров; 32% — вторых премоляров; 41% — первых моляров; 18% — вторых моляров.

Всем пациентам проводили комплексное обследование, включающее общеклиническое исследование и конусно-лучевую компьютерную томографию, для которой использовали компьютерный томограф Vatech PaX-i 3D (Vatech, Южная Корея).

По результатам анализа компьютерных томограмм челюстей, визуализации морфологических особенностей структуры атрофированного альвеолярного гребня, выявления анатомически важных структур были приняты обязательные условия для включения в исследование: отсутствие вертикальной атрофии; достаточный вертикальный размер челюсти (13 мм и более до верхней границы нижнечелюстного канала); наличие губчатого слоя между вестибулярной и язычной кортикальными пластинками (минимум 1 мм); ширина альвеолярного гребня на расстоянии 3 мм от его вершины — менее 3 мм; время, прошедшее после удаления зуба, — не менее 5–6 мес.

До оперативного вмешательства проводили виртуальное моделирование предполагаемых ортопедических конструкций и позиционирование имплантатов в программном модуле Implant Studio (3Shape, Дания) (рис. 1). Такое предварительное планирование имплантологического лечения позволяло выявить дефицит костной ткани в реконструируемой области, определить вертикальную ось имплантата и вектор, в направлении которого требуется аугментация костной ткани. Визуализация будущей ортопедической конструкции позволила наиболее точно определить вертикальную ось сегмента. Сопоставление выбранных осей на компьютерных томограммах до и после реконструкции дало возможность четко определить идентичность изучаемых участков и избежать погрешности в оценке результатов проводимого хирургического лечения.

Всем пациентам выполняли оперативное вмешательство в объеме костной пластики с помощью разработанного метода модифицированной двухэтапной сплит-техники контролируемого увеличения ширины альвеолярного гребня [6]. Особенностью этого метода является проведение распилов с формированием мобилизованного остеотомированного участка вестибулярной пластины (рис. 2). Данный фрагмент в разрезе имеет вид треугольника, осно-

Рис. 1. Виртуальное планирование имплантации:

а — объемное изображение цифровой модели; **б** — панорамный реформат; **в** — изображение сегментов. В — вестибулярная сторона; О — оральная сторона. Белым обозначена предполагаемая ортопедическая конструкция; зеленым — имплантат с окружающей его зоной безопасности; красной сплошной линией — нижнечелюстной канал; желтой линией — профиль слизистой оболочки; прерывистой красной линией — границы костной ткани

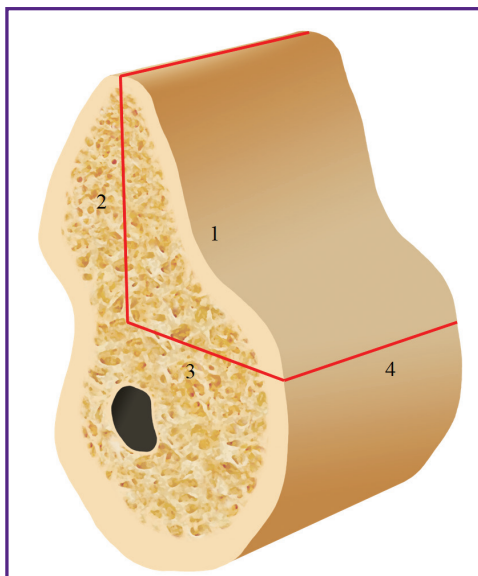
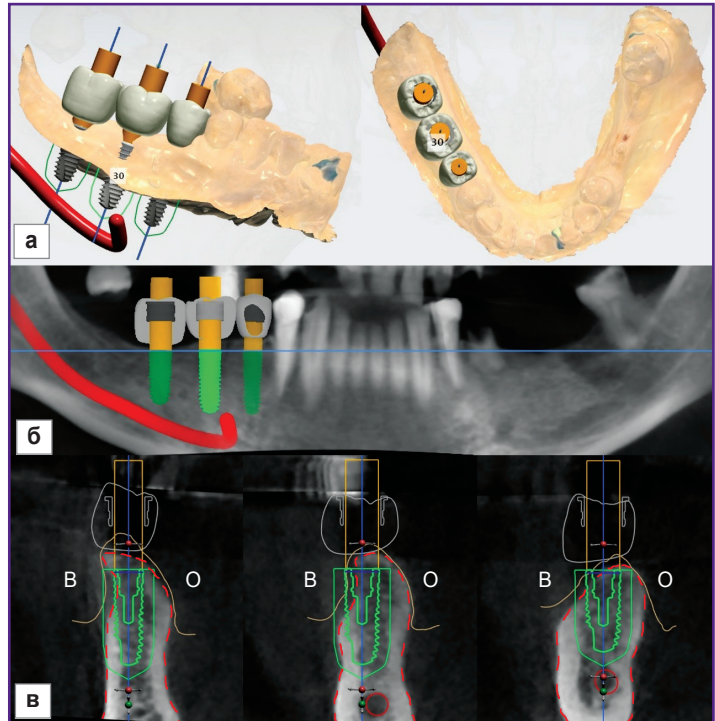


Рис. 2. Схема остеотомии:

1 — вестибулярная стенка, основание треугольника; 2 — высота остеотомии от вершины альвеолярного гребня, первый катет; 3 — глубина горизонтальной апикальной остеотомии, второй катет; 4 — шарнирная апикальная остеотомия

вание которого — вестибулярная стенка, один катет — высота распила от вершины гребня, а другой катет — глубина апикальной горизонтальной остеотомии. Остеотомированный участок ротируется на шарнирном апикальном пропиле, самая выпуклая часть треугольника из базальной части передвигает-

ся в среднюю часть дефекта. Фрагмент фиксируется в этом положении, что позволяет контролируемо максимально увеличить ширину альвеолярной части (рис. 3).

Через 6 мес после костной пластики всем пациентам было выполнено клиническое обследование (рис. 3, в) и проведена повторная компьютерная томография.

Для осуществления радиографических измерений на компьютерных томограммах использовано программное обеспечение EzDent. Замеры до лечения и через 6 мес после костной пластики были проведены с учетом одних и тех же референсных линий (рис. 4). Оси располагали одинаковым образом в процессе обоих исследований, опираясь на структуры, которые не изменялись в течение 6 мес (угол нижней челюсти, подбородочное отверстие, нижнечелюстной канал, подбородочный выступ). Альвеолярный гребень ротировался таким образом, чтобы вертикальная ось была параллельна оси предполагаемой позиции имплантата. Проводили две горизонтальные, перпендикулярные вертикали референсные линии: одна — по вершине альвеолярного гребня, вторая — по верхней границе нижнечелюстного канала. Измерению подвергались следующие параметры:

общая высота остаточного альвеолярного гребня (H_0) — расстояние от вершины гребня до нижнечелюстного канала по направлению альвеолярного гребня (мм);

длина беззубого фрагмента (L) — мезиодистальное расстояние (мм);

высота альвеолярного гребня (H), имеющего вертикальное положение, — кратчайшее расстояние

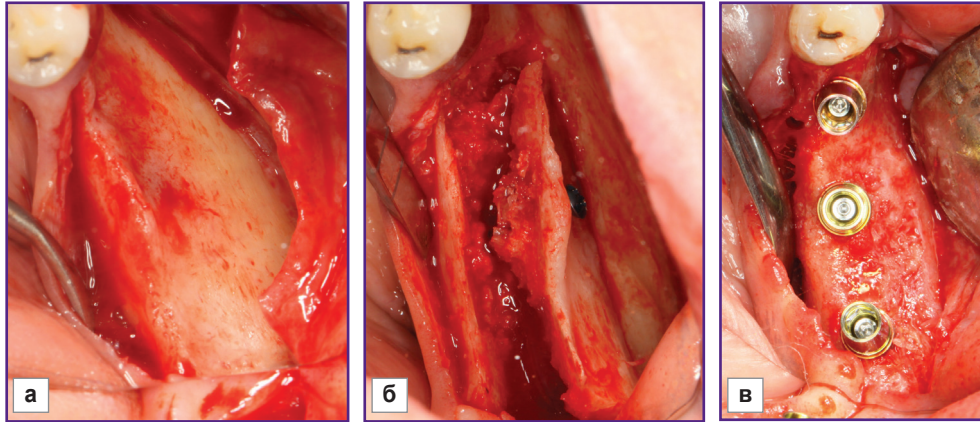


Рис. 3. Клинический пример остеопластики:
 а — боковой отдел нижней челюсти (сагиттальная атрофия костной ткани); б — модифицированная сплит-техника; в — аугментированный участок нижней челюсти

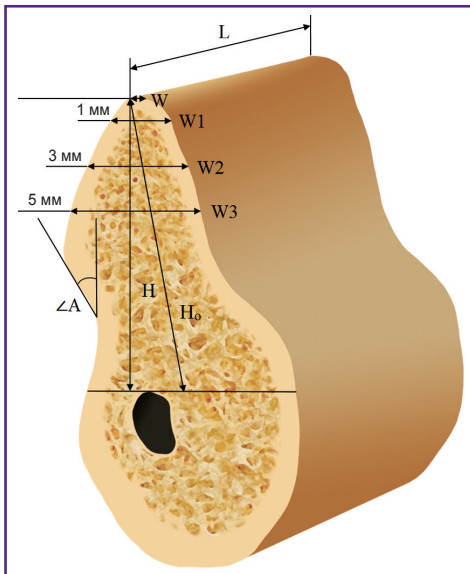


Рис. 4. Схема измерений на конусно-лучевой компьютерной томографии:

H_0 — общая высота остаточного альвеолярного гребня по его направлению; H — высота альвеолярного гребня, имеющего вертикальное положение; L — длина беззубого фрагмента; W — ширина вершины альвеолярного гребня на высоте 1 мм (W_1), 3 мм (W_2), 5 мм (W_3) от его вершины; $\angle A$ — угол наклона альвеолярного гребня

между двумя референсными горизонтальными линиями, параллельные ортопедической позиции имплантата (мм).

Высота H была определена как третья референсная линия, относительно которой проводились измерения ширины альвеолярного гребня в области вершины (W) и на высоте 1, 3, 5 мм (W_1 , W_2 , W_3 соответственно). Измерения ширины выполняли при вертикальном положении альвеолярного гребня, соответствующем предполагаемой позиции будущего им-

плантата. Горизонтальные референсные линии (без изменения расстояния между ними) переносили на компьютерную томографию через 6 мес после костной пластики. Это обеспечивало измерение ширины альвеолярного гребня на одних и тех же уровнях независимо от изменения величины H . Кроме того, измеряли угол между вертикалью и наклоном челюсти с язычной стороны (угол A) — угол наклона альвеолярного гребня.

Результаты измерений на контрольных томограммах через 6 мес после операции сравнивали с исходными (до лечения) уровнем костной ткани, устанавливали разницу и процент увеличения ее объема по ширине после проведения костной пластики.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программного пакета Statistica 10.0. Показатели выражались как среднее значение (M) и стандартное отклонение (σ). Оценку достоверности результатов проводили с использованием t-критерия Стьюдента для параметрических методов исследования и малых выборок.

Результаты и обсуждение

Проведенные нами измерения ширины альвеолярного гребня до лечения и через 6 мес после выполнения костной пластики методом двухэтапной сплит-техники в боковых отделах нижней челюсти показали, что средний прирост костной ткани в области вершины альвеолярного гребня (W) составил 82%, на высоте 1 мм от вершины (W_1) — 50,6%, 3 мм (W_2) — 58,8%, 5 мм (W_3) — 46,7% (табл. 1).

Однако в связи с разным строением нижней челюсти (угол наклона, соотношение компактного и губчатого вещества, расположение нижнечелюстного канала) по всей длине беззубого участка нам показалось целесообразным провести анализ динамики изучаемых показателей в области каждого сегмента (табл. 2).

Таблица 1

Ширина альвеолярной части нижней челюсти в реконструируемой области ($M \pm \sigma$)

Показатель	До лечения, мм	Через 6 мес после костной пластики, мм	Прирост костной ткани, %
<i>W</i>	1,95±0,31	3,55±0,51*	82,05
<i>W1</i>	3,56±0,32	5,37±0,40*	50,60
<i>W2</i>	5,13±0,35	8,14±0,32*	58,81
<i>W3</i>	6,53±0,37	9,57±0,39*	46,67

* — статистически значимые различия значений с результатами до лечения, $p \leq 0,05$.

При более детальном изучении динамики показателей по сегментам были получены следующие данные. Средний процент увеличения объема костной ткани в области первых премоляров (3.4; 4.4) (угол *A* — 11,62±1,93°) в области вершины альвеолярного гребня составил 130,0%; на высоте 1 мм от вершины — 58,6%; 3 мм — 55,9%; 5 мм — 50,9%.

Средний прирост костной ткани в области вторых премоляров (3.5; 4.5) (угол *A* — 9,97±1,69°) в области вершины альвеолярного гребня составил 48,2%; на высоте 1 мм от вершины — 38,5%; 3 мм — 75,3%; 5 мм — 56,6%.

Среднее увеличение ширины костной ткани через 6 мес после костной пластики в области первых моляров (3.6; 4.6) (угол *A* — 28,64±2,96°) в области вершины альвеолярного гребня составило 97,6%;

на высоте 1 мм от вершины — 97%; 3 мм — 61,9%; 5 мм — 42,9%.

Средний прирост костной ткани в области вторых моляров (3.7; 4.7) (угол *A* — 42,25±3,83°) в области вершины альвеолярного гребня составил 135,6%; на высоте 1 мм от вершины — 26,7%; 3 мм — 24%; 5 мм — 21,9% (см. табл. 2, рис. 5).

Особое внимание было уделено сравнительному анализу высоты альвеолярного гребня в области костной реконструкции. Это связано с имеющимися литературными данными о возможном уменьшении вертикального размера костной ткани *H* после проведения методик расщепления альвеолярного гребня [23]: до лечения — 15,85±0,64 мм; через 6 мес после костной пластики — 15,59±0,70 мм.

По нашим наблюдениям, в 43,48% случаев этот показатель через 6 мес после костной пластики оставался неизменным. В 21,74% наблюдений отмечался прирост костной ткани по высоте на 0,720±0,174 мм (от 0,5 до 1,4 мм). В 34,78% установлена убыль костной ткани на 1,188±0,179 мм (от 0,6 до 2 мм). Уменьшение высоты наблюдалось в таких клинических случаях, когда изначально вершина альвеолярного гребня была минимальна по ширине, представлена на значительном расстоянии кортикальной костной тканью при низком угле наклона нижней челюсти, причем во всех случаях это было выявлено в области премоляров нижней челюсти, что повлияло на общий расчет показателей ширины в точках *W* и *W1*.

Как правило, анализ изменений ширины вершины альвеолярного гребня и на расстоянии 1 мм от нее

Таблица 2

Ширина альвеолярной части нижней челюсти в реконструируемой области по сегментам ($M \pm \sigma$)

Сегмент	Угол наклона гребня, град	Показатель ширины	До лечения, мм	Через 6 мес после костной пластики, мм	Прирост костной ткани, %
Первые премоляры (3.4; 4.4)	11,62±1,93	<i>W</i>	1,50±0,20	3,45±0,75*	130,0
		<i>W1</i>	3,75±0,75	5,95±0,85	58,67
		<i>W2</i>	4,77±0,19	7,43±0,57*	55,95
		<i>W3</i>	5,83±0,56	8,80±0,40*	50,87
Вторые премоляры (3.5; 4.5)	9,97±1,69	<i>W</i>	2,12±0,70	3,15±1,85	48,23
		<i>W1</i>	3,13±0,51	4,34±1,37	38,49
		<i>W2</i>	4,46±0,48	7,81±0,48*	75,32
		<i>W3</i>	5,80±0,48	9,09±0,45*	56,66
Первые моляры (3.6; 4.6)	28,64±2,96	<i>W</i>	1,39±0,22	2,74±0,51*	97,62
		<i>W1</i>	2,69±0,36	5,30±0,68*	97,10
		<i>W2</i>	4,72±0,34	7,64±0,60*	61,88
		<i>W3</i>	6,44±0,39	9,21±0,61*	42,94
Вторые моляры (3.7; 4.7)	42,25±3,83	<i>W</i>	1,82±0,36	4,30±0,13*	135,62
		<i>W1</i>	4,30±0,59	5,45±0,87	26,74
		<i>W2</i>	6,87±0,69	8,52±0,58	24,00
		<i>W3</i>	8,68±0,54	10,57±0,47*	21,90

* — статистически значимые различия значений с результатами до лечения, $p \leq 0,05$.

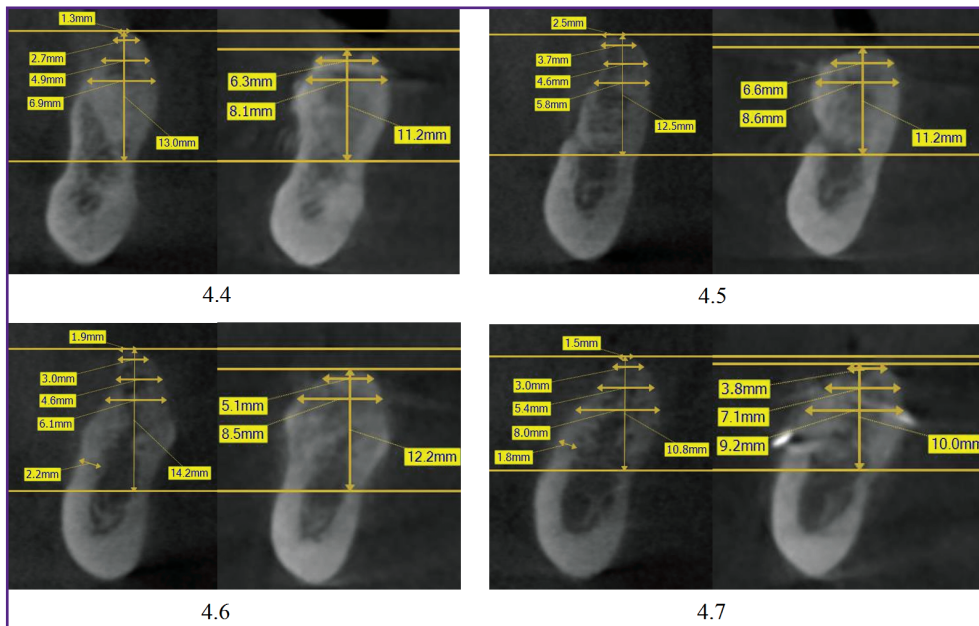


Рис. 5. Измерения на конусно-лучевой компьютерной томографии до лечения (слева) и через 6 мес после костной пластики (справа) по сегментам челюсти

является достаточно субъективным. Наибольший интерес представляют измерения в выбранных нами точках на высоте 3 и 5 мм, поэтому средняя убыль костной ткани по высоте в точке 1 мм не была решающей при выборе диаметра имплантата. Кроме того, эта убыль не вызывает нарушений в соотношении между длиной имплантата и высотой коронки.

По результатам анализа беззубых участков в боковых отделах нижней челюсти до лечения нами была выявлена следующая тенденция — смещение вершины и достаточно большой угол наклона альвеолярного гребня в язычную сторону в соответствии с анатомическими особенностями строения нижней челюсти в исследуемой области.

При угле наклона альвеолярного гребня в язычную сторону более 25°, несмотря на достаточный объем костной ткани по вершине беззубого гребня, проведение костной пластики в сагитальном направлении обязательно. Это необходимо во избежание излишне язычного положения платформы имплантата, а также для профилактики перфорации язычной кортикальной пластинки. Перфорация лингвальной стенки может привести к ее некротизации, кроме того, при этом повышается риск повреждения подъязычной артерии. Метод двухэтапного расщепления альвеолярного гребня является прямым показанием в вышеуказанных клинических ситуациях.

Полученные данные свидетельствуют, что метод контролируемого расширения альвеолярного гребня позволяет достичь такого объема костной ткани, который обеспечивает установку имплантата в надлежащей ортопедической позиции. Имплантаты при установке были окружены как с вестибулярной, так и с оральной

стороны минимум 1,5 мм костной ткани, что соответствует базовым критериям имплантации [24, 25].

Заключение

Проведенный радиологический анализ разработанного нами метода двухэтапной сплит-техники контролируемого увеличения ширины альвеолярного гребня при горизонтальной атрофии в боковых отделах нижней челюсти показал эффективность его использования. Этот метод позволяет добиться необходимого объема костной ткани, адекватного для успешного имплантологического лечения с соблюдением всех современных рекомендаций по расположению имплантата в ортопедически-ориентированной позиции. Наиболее значительных изменений альвеолярной части нижней челюсти удалось добиться в области молярных сегментов как в части абсолютных показателей, так и в вестибулярном смещении плоскости будущего расположения имплантатов.

Однако объективная оценка эффективности любого метода реконструкции костной ткани челюстей невозможна без проведения совместного анализа клинических интраоперационных и радиологических результатов исследования с учетом гистологической характеристики области регенерации, что, несомненно, позволит с большей степенью вероятности повысить прогнозируемость проводимого хирургического вмешательства.

Финансирование исследования. Работа не получила никакой финансовой поддержки.

Конфликт интересов отсутствует.

Литература/References

- Chiapasco M., Casentini P. Horizontal bone-augmentation procedures in implant dentistry: prosthetically guided regeneration. *Periodontol 2000* 2018; 77(1): 213–240, <https://doi.org/10.1111/prd.12219>.
- Milinkovic I., Cordaro L. Are there specific indications for the different alveolar bone augmentation procedures for implant placement? A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014; 43(5): 606–625, <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2013.12.004>.
- Araújo M.G., Silva C.O., Misawa M., Sukekava F. Alveolar socket healing: what can we learn? *Periodontol 2000* 2015; 68(1): 122–134, <https://doi.org/10.1111/prd.12082>.
- Schropp L., Wenzel A., Kostopoulos L., Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23(4): 313–323.
- Tan W.L., Wong T.L., Wong M.C., Lang N.P. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23(Suppl 5): 1–21, <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02375.x>.
- Durnovo E. Horizontal bone augmentation: achieving long-term predictable outcomes in implant placement. In: *Esthetics in dentistry*. Germany: Quintessence Publishing; 2016; p. 271–297.
- Базилян Э.А., Смбалян Б.С. Восстановление костной ткани методом пересадки костных блоков (часть 2). *Клиническая стоматология* 2009; 1: 44–52.
Bazikyan E.A., Smbatyan B.S. Restoration of bone tissue with the bone blocks transplantation (part 2). *Klinicheskaya stomatologia* 2009; 1: 44–52.
- Кулаков А.А., Брайловская Т.В., Осман Б.М., Бедретдинов Р.М., Джакония В.Д. Результаты частотно-резонансного анализа при дентальной имплантации после выполнения костно-пластических операций в условиях атрофии костной ткани челюстей. *Стоматология* 2014; 93(4): 30–32.
Kulakov A.A., Brailovskaia T.V., Osman B.M., Bedretdinov R.M., Dzhakonii V.D. The results of resonance frequency analysis by dental implantation after bone augmentation for alveolar bone atrophy. *Stomatologia* 2014; 93(4): 30–32.
- Иванов С.Ю., Мураев А.А., Ямуркова Н.Ф. *Реконструктивная хирургия альвеолярной кости*. М: ГЭОТАР-Медиа; 2016; 360 с.
Ivanov S.Yu., Muraev A.A., Yamurkova N.F. *Rekonstruktivnaya khirurgiya al'veolyarnoy kosti* [Alveolar bone reconstructive surgery]. Moscow: GEOTAR-Media; 2016; 360 p.
- Capelli M. Autogenous bone graft from the mandibular ramus: a technique for bone augmentation. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23(3): 277–285.
- Aloy-Prósper A., Peñarrocha-Oltra D., Peñarrocha-Diago M., Peñarrocha-Diago M. The outcome of intraoral onlay block bone grafts on alveolar ridge augmentations: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2015; 20(2): e251–e258, <https://doi.org/10.4317/medoral.20194>.
- Khoury F. The bony lid approach in pre-implant and implant surgery: a prospective study. *Eur J Oral Implantol* 2013; 6(4): 375–384.
- Buser D., Dula K., Hirt H.P., Schenk R.K. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: a clinical study with 40 partially edentulous patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54(4): 420–432, [https://doi.org/10.1016/s0278-2391\(96\)90113-5](https://doi.org/10.1016/s0278-2391(96)90113-5).
- Urban I.A., Monje A. Guided bone regeneration in alveolar bone reconstruction. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2019; 31(2): 331–338, <https://doi.org/10.1016/j.coms.2019.01.003>.
- Wessing B., Lettner S., Zechner W. Guided bone regeneration with collagen membranes and particulate graft materials: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2018; 33(1): 87–100, <https://doi.org/10.11607/jomi.5461>.
- Muraev A.A., Gazhva Y.V., Ivashkevich S.G., Riabova V.M., Korotkova N.L., Semyonova Y.A., Metsuku I.N., Faizullin R.L., Ivanov S.Y. A novel approach to alveolar bone complex defects 3D reconstruction. *Sovremennye tehnologii v medicine* 2017; 9(2): 37–45, <https://doi.org/10.17691/stm2017.9.2.04>.
- Nishioka R.S., Souza F.A. Bone spreader technique: a preliminary 3-year study. *J Oral Implantol* 2009; 35(6): 289–294, <https://doi.org/10.1563/1548-1336-35.6.289>.
- Agabiti I., Botticelli D. Two-stage ridge split at narrow alveolar mandibular bone ridges. *J Oral Maxillofac Surg* 2017; 75(10): 2115.e1–2115.e12, <https://doi.org/10.1016/j.joms.2017.05.015>.
- Holtzclaw D.J., Toscano N.J., Rosen P.S. Reconstruction of posterior mandibular alveolar ridge deficiencies with the piezoelectric hinge-assisted ridge split technique: a retrospective observational report. *J Periodontol* 2010; 81(11): 1580–1586, <https://doi.org/10.1902/jop.2010.100093>.
- Bassetti M.A., Bassetti R.G., Bosshardt D.D. The alveolar ridge splitting/expansion technique: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2016; 27(3): 310–324, <https://doi.org/10.1111/clr.12537>.
- Дурново Е.А., Клочков А.С., Корсакова А.И. Расщепление альвеолярного гребня — перспективный и прогнозируемый метод увеличения ширины костной ткани в боковых отделах нижней челюсти. *Dental Forum* 2019; 4: 34–35.
Durnovo E.A., Klochkov A.S., Korsakova A.I. The prospect of ridge splitting technique for predictable horizontal bone expansion in the atrophic posterior mandible. *Dental forum* 2019; 4: 34–35.
- Uckan S., Senol G., Ogut E., Muftuoglu G. Horizontal alveolar transport distraction osteogenesis followed by implant placement. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2019; 48(6): 824–829, <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.11.001>.
- Hu G.H., Froum S.J., Alodadi A., Nose F., Yu Y.P., Suzuki T., Cho S.C. A three-stage split-crest technique: case series of horizontal ridge augmentation in the atrophic posterior mandible. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2018; 38(4): 565–573, <https://doi.org/10.11607/prd.2907>.
- Albrektsson T., Jansson T., Lekholm U. Osseointegrated dental implants. *Dent Clin North Am* 1986; 30(1): 151–174.
- Shulman L.B. Surgical considerations in implant dentistry. *Int J Oral Implantol* 1988; 5(2): 37–41.