

С.Н. Пархамович, В.В. Китель, О.Е. Шаблинская

## КОМПЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ В ВОПРОСАХ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

В статье представлены результаты изучения возможностей комплексной клинико-лучевой диагностики в ортопедической стоматологии на этапе планирования лечебных мероприятий профильным пациентам с адентией. Комплексное изучение возможностей методов лучевой диагностики заключалось в определении анатомических особенностей строения альвеолярного отростка верхней и альвеолярной части нижней челюстей, полученных при сегментарном анализе результатов компьютерной томографии, и особенностей микроскопического строения, выявленного в ходе морфологического исследования соответствующих биоптатов.

**Ключевые слова:** дентальная имплантация, компьютерная томография, плотность альвеолярной кости, альвеолярный отросток.

S. N. Parkhamovich, V. V. Kitel, O. E. Shablinskaya

### COMPLEX STUDYING OF OPPORTUNITIES OF MODERN METHODS OF BEAM DIAGNOSTICS IN QUESTIONS OF PLANNING OF IMPLANTATION BY DENTALNA

The article presents the results of study the opportunities of radiology in prosthodontics at the planning stage of dental implantation. An integrated study this opportunities were to identify the anatomical features of the structure of the alveolar bone of the upper and lower jaws, obtained in the results of computed tomography, and features of the microscopic structure, identified during the morphological study.

**Key words:** dental implantation, computed tomography, density of an alveolar bone, alveolar bone.

Благодаря значительному технологическому прогрессу отраслевой медицины, расширению показаний к дентальной имплантации, совершенствованию методик установки дентальных имплантатов, их применение при зубном протезировании стало востребованным в Республике Беларусь. Только в Республиканской клинической стоматологической поликлинике (РКСП) г. Минска количество установленных дентальных имплантатов за последние три года возросло более чем в 2 раза.

Из местных условий, влияющих на эффективность использования установленных имплантатов, первостепенное значение имеет состояние костной ткани, ее размеры и структура. Значительные функциональные нагрузки обуславливают выбор имплантатов с оптимальной длиной и диаметром внутрикостной опорной части [2, 3]. Состояние костной ткани в месте будущей имплантации ха-

рактеризуется ее плотностью, высотой и шириной гребня альвеолярного отростка. При потере зуба недостаточная функциональная нагрузка вызывает снижение количества трабекул, плотности костной ткани, потерю ширины и высоты альвеолярного отростка. В течение первого года после потери зуба ширина кости уменьшается на 25%, а общая потеря высоты за один год после удаления зуба составляет более 4 мм [5].

Плотность используемой кости в области имплантации является одним из определяющих факторов планирования лечения, так как именно она обеспечивает устойчивость имплантата, передачу и распределение функциональной нагрузки в системе «кость-имплантат» после протезирования [1]. Таким образом, можно говорить о плотности костной ткани как о физическом показателе, определяющем ее качество. За период с начала применения имплантации

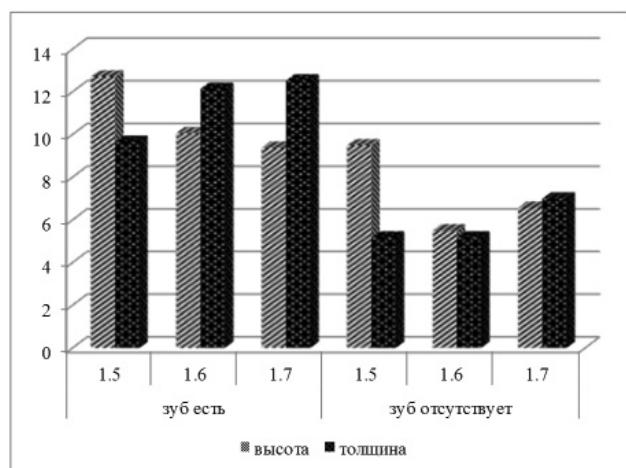


Рис 1 – Высота и толщина альвеолярного отростка верхней челюсти, мм

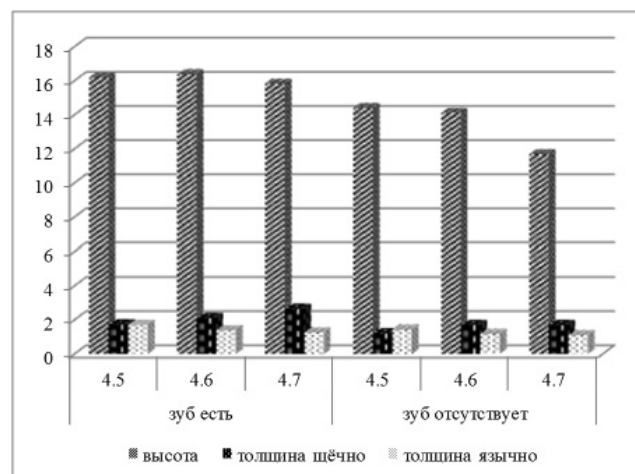


Рис. 2 – Высота и толщина альвеолярной части нижней челюсти, мм

Таблица 1. Значения оптической плотности костной ткани альвеолярного отростка верхней челюсти

| Тип плотности костной ткани |    | Исследуемая анатомическая область |                 |            |                 |             |                 |
|-----------------------------|----|-----------------------------------|-----------------|------------|-----------------|-------------|-----------------|
|                             |    | 1.5                               |                 | 1.6        |                 | 1.7         |                 |
|                             |    | зуб есть                          | зуб отсутствует | зуб есть   | зуб отсутствует | зуб есть    | зуб отсутствует |
| вестибулярно                | D1 | -                                 | -               | -          | -               | -           | -               |
|                             | D2 | 1012,4±35,2                       | 1225            | 978,3±64,7 | -               | 1016,5±15,9 | -               |
|                             | D3 | 610,8±26,4                        | 595±41,8*       | 558,9±23,1 | 458,6±34,1*     | 558,2±20,2  | 423,7±47,7*     |
|                             | D4 | 263,4±24,4                        | 256,4±19,9*     | 241,4±32,1 | 230,6±18,5      | 266,6±17,1  | 270,1±26,9*     |
| орально                     | D1 | -                                 | -               | -          | -               | -           | -               |
|                             | D2 | 850,4±29,8                        | 934             | 888±31     | -               | 670         | -               |
|                             | D3 | 501,9±21,8                        | 573±32,3        | 578,5±24,9 | 443,2±19,5*     | 540,3±18,8  | 436,2±22,9      |
|                             | D4 | 248,8±29,7                        | 312,7±27,3      | 242,1±27,1 | 251,1±24,2*     | 232,9±22,8  | 246,5±40,5*     |

\* – достоверность различий между группами (p < 0,05)

Таблица 2. Значения оптической плотности костной ткани альвеолярной части нижней челюсти

| Тип плотности костной ткани |    | Исследуемая анатомическая область |                 |             |                 |            |                 |
|-----------------------------|----|-----------------------------------|-----------------|-------------|-----------------|------------|-----------------|
|                             |    | 4.5                               |                 | 4.6         |                 | 4.7        |                 |
|                             |    | зуб есть                          | зуб отсутствует | зуб есть    | зуб отсутствует | зуб есть   | зуб отсутствует |
| вестибулярно                | D1 | 1342±32,1                         | -               | 1271±10,9   | -               | 1296±21,4  | -               |
|                             | D2 | 1042,9±22                         | 977±34,4*       | 1004,2±42,7 | 917,2±26,6*     | 991±25,9   | 937±21,5        |
|                             | D3 | 614,2±34,4                        | 537,3±49,2*     | 579,3±51,3  | 620,8±34,9      | 547,8±34,7 | 579,4±32,1*     |
|                             | D4 | 235,6±78,8                        | 323±34,2*       | 204,5±39,5  | 293,3±8,9*      | 287,7±24,6 | 290±24,2        |
| орально                     | D1 | 1362±3                            | -               | 1403        | -               | 965,5±52,8 | -               |
|                             | D2 | 1022,3±21                         | 951,7±43,2*     | 1001±29,8   | 953±39,7        | 1013,1±32  | 922,1±15*       |
|                             | D3 | 570,2±34,8                        | 492±46,9*       | 576,1±49,4  | 577,1±39,6*     | 600,3±33,6 | 597,6±30,1*     |
|                             | D4 | 309,3±18,5                        | 313,2±12*       | 277±43,8    | 284,6±19,9      | 323±15,4   | 331±5,86*       |

\* – достоверность различий между группами (p < 0,05)

исследователи отмечали высокий процент несостоятельности имплантатов применяемых при низком качестве кости и более редкие неудачи при наличии кости более высокого качества [4].

Adell и соавт. сообщали, что успех лечения в передних отделах нижней челюсти на 10% превосходил таковой в передних отделах верхней челюсти [6]. Наибольший процент клинических неудач был отмечен при установке денальных имплантатов в дистальных отделах верхней челюсти. Учитывая вышеизложенное можно предположить, что успех имплантации и эффективное взаимодействие установленного имплантата с зубным протезом не возможны без тщательного планирования операции. Планирование имплантации должно базироваться на точных данных диагностики клинико-рентгенологических методов обследования.

**Цель исследования:** разработать оценочный алгоритм комплексных диагностических мероприятий, повышающий качество подготовительного этапа лечения стоматологического пациента.

**Задачи исследования:**

1. Изучить, с помощью метода компьютерной томогра-

фии, состояние костной ткани альвеолярных отростков зубочелюстных сегментов верхней и нижней челюстей;

2. Изучить, по постоперационным биоптатам, с помощью метода морфологического исследования, клеточный состав костной ткани соответствующих сегментов альвеолярных отростков верхней и нижней челюстей.

**Материалы и методы.** Для достижения цели проведена научно-исследовательская работа, включившая клиническое и рентгенологическое обследование челюстно-лицевой области пациентов, а также морфологическое исследование биоптатов костной ткани соответствующих сегментов альвеолярных отростков верхней и нижней челюстей.

Изучение состояния костной ткани альвеолярного отростка верхней и альвеолярной части нижней челюсти проводилось на основании ретроспективного анализа компьютерных томограмм 60 пациентов в возрасте от 19 до 74 лет, из них у 16 пациентов зубные ряды верхней и нижней челюстей были полностью сохранены, у 44 выявлена частичная вторичная адентия. Исследование проводилось на панорамном рентгеновском стоматологическом аппарате с функцией томографии Gendex CB-500 на базе

РКСР. При исследовании каждого пациента были получены реформаты в сагитальной, коронарной, аксиальной и панорамной проекциях.

Объект исследования – альвеолярный отросток верхней и нижней челюстей пациентов. Исследовали участки альвеолярного отростка в области первого премоляра, первого и второго моляров правой половины челюстей каждого исследуемого пациента, так как именно указанные зубочелюстные сегменты наиболее часто требуют протезирования для восстановления целостности зубных рядов [4].

В области каждого зуба на сагитальных срезах измеряли: высоту альвеолярной части нижней челюсти по отношению к верхней стенке нижнечелюстного канала и толщину губчатого слоя нижней челюсти между кортикальными пластинами с вестибулярной и язычной поверхностей и нижнечелюстным каналом; высоту и толщину альвеолярного отростка верхней челюсти по отношению к дну верхнечелюстной пазухи. Также изучали «оптическую плотность» альвеолярной костной ткани в единицах плотности по Хаунсфилду при адентии в зонах, пригодных к постановке имплантатов, и в области недавно удаленных зубов. Измерения проводили на расстоянии 7-9 мм в направлении от гребня альвеолярного отростка к телу челюсти, так как данная зона является наиболее важной при планировании постановки имплантатов [5]. На сагитальных срезах изображений компьютерной томографии изучалась толщина кортикальной пластинки альвеолярного отростка и показатель «оптической плотности» альвеолярной костной ткани с вестибулярной и оральной поверхностей альвеолярного отростка в области корней зубов. Плотность костной ткани оценивали по классификации Misch (D1-D4). В зависимости от оптической плотности в единицах Хаунсфилда различают 4 типа костной ткани: D1 – более 1250, D2- 850 – 1249, D3 – 350 – 849 и D4 менее 350 единиц [7].

Обработка, анализ и оценка полученных данных производились в программе SPSS Statistics 17. Нормальность распределения полученных величин определялась тестом Колмогорова–Смирнова. Различия для количественных показателей, подчиняющихся нормальному распределению, определялись с помощью Т - критерия Стьюдента, для количественных показателей, не подчиняющихся нормальному распределению, — с помощью U-теста Манна–Уитни. Качественные показатели анализировались путём построения таблиц сопряжённости и оценке критерия отличия  $\chi^2$ . Сила связи выявленных показателей определялась корреляционным анализом: коэффициент корреляции Пирсона для количественных показателей с нормальным распределением, и коэффициент корреляции Спирмена — для всех остальных.

Для изучения качественного и количественного состава кости использовали 9 фрагментов костной ткани: 5 из них были получены с альвеолярного отростка верхней челюсти в области зубов 1.4, 1.5, 1.7; 4 фрагмента взяты из альвеолярной части нижней челюсти в области зубов 4.1, 4.4, 4.5 и 4.6. Фрагменты кости получены во время выполнения костно-пластических операций пациентам УЗ «11 городская клиническая больница». При этом у всех пациентов в области исследуемой костной ткани не было острых, либо хронических воспалительных процессов. Фрагменты кости подвергали первичной обработке в 6% перекиси водорода в течение 30 минут, затем фиксировали в 10% формалине, декальцинировали в 5% азотной кислоте, после проводки по общепринятой методике заливали в парафин. Количественную морфометрию клеточного состава аль-

веолярного отростка производили на микроскопических препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином. Изучено более 200 полей зрения.

**Результаты и обсуждение.** В ходе проведения научно-исследовательской работы и анализа полученных данных были установлены значения высоты и толщины альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти исследуемых пациентов, а также значения показателя «оптической плотности» в области имеющихся зубов и в участках адентии.

Значения высоты альвеолярного отростка верхней челюсти при наличии зубов 1.5, 1.6 и 1.7 в  $1,34 \pm 0,34$ ;  $1,82 \pm 0,54$  и  $1,43 \pm 0,71$  раза выше по отношению к соответствующим участкам адентии. Толщина альвеолярного отростка верхней челюсти в области отсутствующих зубов 1.5, 1.6, 1.7 в  $1,87 \pm 0,82$ ;  $2,34 \pm 0,22$  и  $1,79 \pm 0,76$  раза меньше по отношению к соответствующим областям в группе контроля. Во всех случаях коэффициент корреляции был положительным и оценивался как средний ( $r$  Пирсона =  $0,407 - 0,8$ ) (рис. 1).

При оценке альвеолярной части нижней челюсти, в интересующих участках, значения высоты альвеолярного отростка отличались незначительно, однако в области отсутствующих зубов 4.5, 4.6 и 4.7 они на  $1,79 \pm 0,74$  мм;  $2,27 \pm 0,94$  мм и  $4,14 \pm 0,86$  мм этот показатель меньше по сравнению с соответствующими участками в контрольной группе ( $r$  Пирсона =  $0,511 - 0,67$ ). Что касается толщины губчатого слоя нижней челюсти между кортикальными пластинами и нижнечелюстным каналом, то в области отсутствующих зубов ее суммарное значение со щёчной и язычной поверхностей, в среднем, на 1 мм меньше соответствующих участков с сохранёнными зубами. Значения коэффициента корреляции ( $r$  Пирсона =  $0,132 - 0,394$ ) свидетельствуют о слабой зависимости между толщиной альвеолярной части нижней челюсти и наличием либо отсутствием зуба (рис. 2).

На верхней челюсти, в области имеющихся зубов, наблюдаются более высокие значения показателя «оптической плотности» альвеолярной костной ткани, по сравнению со значениями показателя «оптической плотности» кости в участках альвеолярного отростка с адентией. По мере продвижения от премоляра к дистальным отделам верхней челюсти значения для каждого из типов костной ткани снижаются. На нижней челюсти сохраняется такая же зависимость плотности костной ткани от наличия зуба, однако более высокие значения наблюдаются в дистальных отделах нижней челюсти. Отрицательные коэффициенты корреляции свидетельствуют о противоположной направленности этой зависимости ( $r$  Пирсона от  $-0,31$  до  $-0,566$ ) (таблица 1,2).

Результаты морфологического исследования показали, что альвеолярная кость образована типичной пластинчатой костной тканью. Кортикальные пластинки альвеолярного отростка верхней челюсти значительно тоньше кортикальных пластинок альвеолярной части нижней челюсти. Наибольшая толщина кортикальной пластинки альвеолярного отростка достигает в области нижних премоляров и моляров.

В ходе морфологического исследования выявлено влияние строения альвеолярных отростков верхней и альвеолярной части нижней челюстей на значения показателя «оптической плотности» костной ткани. На препаратах, полученных из костной ткани имеющей тип плотности D1, костные пластинки располагаются упорядоченно, на близком расстоянии друг от друга, что свидетельствует о



значительном содержании компактного вещества. Костные полости имеют вытянутую форму, большинство из них не содержат остеоцитов. Изучая плотность костной ткани типа D2 выявили, что расстояние между костными пластинами несколько увеличивается, при этом сохраняется их упорядоченное расположение. Размеры костных полостей становятся больше, как правило, имеют округлую форму. В среднем в поле зрения встречается 1-2 остеона и единичные костные балки, по периферии которых лежат остеобласты. В типе костной ткани D3 костные пластины лежат еще дальше друг от друга, не всегда можно наблюдать их упорядоченное расположение. В поле зрения встречается уже 2-3 остеона. Из клеточных элементов увеличивается количество остеоцитов, встречаются единичные остеокласты. В препаратах типа плотности D4 костные пластины лежат неупорядоченно. Достоверных отличий между количеством остеонов и остеоцитов, по сравнению с предыдущим типом костной ткани, не выявлено.

### **Выводы:**

1. Компьютерная томография расширяет диагностические возможности этапа планирования дентальной имплантации, позволяет детально исследовать показатели состояния альвеолярной кости верхней и нижней челюстей в наиболее важных для имплантации анатомических областях. Значения показателей состояния альвеолярной кости («оптическая плотность» костной ткани, высота и толщины

альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти) в участках адентии ниже, чем в области имеющих зубов.

2. Участки альвеолярной кости, в которых определяются высокие значения показателя «оптической плотности», имеют в своем составе меньше остеонов и клеточных элементов, среди которых превалируют остеоциты.

### **Литература**

1. Григорьян, А.С., Кулаков А.А. Интеграция имплантатов в костную ткань: теоретические аспекты проблемы / А.А. Кулаков // *Стоматология*. - 2010. - №5. - С. 4 - 8.
2. Олесова, В.Н. Комплексное планирование внутрикостной дентальной имплантации. // *Стоматология*. – 2011. - №2. – С.43-48.
3. Робустова, Т. Г. Имплантация зубов (хирургические аспекты) / Т.Г.Робустова. – М.: Медицина, 2003. – С. 47-56.
4. Хавкина, Е.Ю., Кузнецов А.В. Изучение стоматологического статуса пациентов клиники дентальной имплантологии по данным ортопантомографии и компьютерной томографии.// *Стоматология*. – 2010. - №5. – С.39 – 42.
5. Ушаков, А.И., Серова Н.С. Планирование дентальной имплантации при дефиците костной ткани и профилактика операционных рисков. // *Стоматология*. - 2012. - №1. - С. 48-53.
6. Albrektsson, T.O., Johansson C.B., Sennerby L. Biological aspects of implant dentistry: osseointegration // *Periodontal*. – 2000. - №4. – P.58 – 73.
7. Misch, C.E. *Dental Implant Prosthetics*: – Mosby, Inc. – 2005. – 616 p. – P.143 – 145.

Поступила 14.06.2013 г.