

УДК 616.07; 616.31

И. В. Гайворонский¹, М. Г. Гайворонская²

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ИЗУЧЕНИИ ОСОБЕННОСТЕЙ СТРОЕНИЯ АЛЬВЕОЛЯРНОГО ОТРОСТКА ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ И ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНЫХ ПАЗУХ

¹Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург²Санкт-Петербургский государственный университет, Медицинский факультет

Томография верхней челюсти имеет значительные преимущества перед обычными методами рентгенологического исследования, так как может производиться в любых проекциях, при которых обычные рентгенограммы из-за суммационного наложения изображений анатомических структур являются недостаточно информативными [1–4]. Кроме того, она позволяет, во-первых, регистрировать объемные и математические данные о кости, во-вторых, оценивать расположение верхнечелюстных пазух, особенности их строения, толщину и качество кости. Если при обычной рентгенографии плотность кортикальной кости может исказить истинное строение губчатого вещества, то компьютерная томография дает более точную информацию.

Материал и методики исследования. Материалом для исследования явились 50 компьютерных томограмм челюстно-лицевой области, выполненных во фронтальной проекции. На серии срезов мы определяли значения тех параметров, которые необходимы для установки дентальных имплантатов, а именно — высоты и ширины альвеолярного отростка верхней челюсти.

Для измерения ширины альвеолярного отростка верхней челюсти на разных уровнях нами были предложены следующие размеры (рис. 1):

- $C_{\max. a.}$ — толщина альвеолярного отростка на уровне нижнего края грушевидного отверстия;
- $C_{\max. lat.1}$ — толщина альвеолярного отростка на уровне нижнеглазничного отверстия;
- $C_{\max. lat.2}$ — толщина альвеолярного отростка на уровне скулочелюстного шва.

При оценке высоты альвеолярного отростка нами был использован размер М.48(1) — высота альвеолярного отростка от назовиспальной точки до простиона, т. е. от точки пересечения медианной плоскости с линией, соединяющей нижние края грушевидного отверстия, до наиболее передней точки альвеолярного края верхней челюсти в медианном сечении. Также мы определяли высоту альвеолярного отростка верхней челюсти на участках адентии, т. е. в местах предполагаемой имплантации.

Таким образом, при оценке компьютерных томограмм мы несколько расширили и видоизменили схему, предложенную Н. А. Рабухиной для расчета параметров костной ткани перед имплантацией [3], согласно которой область исследования верхней челюсти на предоперационном этапе ограничивается следующими измерениями:

© И. В. Гайворонский, М. Г. Гайворонская, 2009

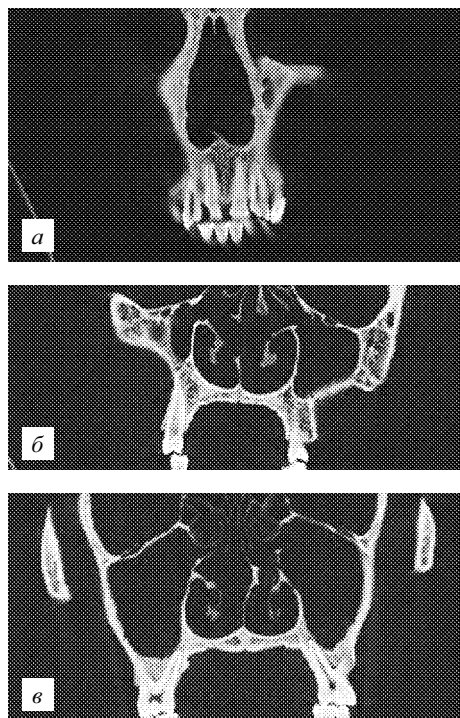


Рис. 1. Особенности строения альвеолярного отростка верхней челюсти на разных уровнях

а — на уровне середины верхнего латерального резца (на уровне нижнего края грушевидного отверстия); *б* — на уровне середины второго верхнего премоляра слева (на уровне нижнеглазничного отверстия); *в* — на уровне середины первого верхнего моляра слева (на уровне скулочелюстного шва). Компьютерная томография. Фронтальные срезы. Отпечаток с КТ в натуральную величину.

глазничные отверстия и скулочелюстной шов. Найти указанные ориентиры на выполненных нами компьютерных томограммах возможно лишь с помощью проекционного метода, ориентируясь на те зубы, на уровне которых эти образования находятся на черепе.

Нижний край грушевидного отверстия наиболее часто проецируется на середину верхнего латерального резца — в 50 % случаев, в 28,1 % — на его латеральный край. В 12,5 % случаев он расположен на уровне медиального края верхнего латерального резца, реже на уровне латерального края верхнего медиального резца (6,3 %) и, как исключение, на уровне медиального края верхнего клыка.

Нижнеглазничное отверстие расположено наиболее часто на уровне латеральной поверхности верхнего второго премоляра — в 35,8 % случаев или на уровне медиальной поверхности верхнего второго моляра — в 30,9 % случаев. Практически с одинаковой частотой оно проецируется на середину верхнего второго премоляра (13,6 %) и на середину верхнего второго моляра (14,8 %); на латеральный край верхнего первого моляра проецируется в 4,9 % случаев.

1) для моляров: определяется плотность костной ткани, высота альвеолярного отростка по отношению к дну верхнечелюстной пазухи, щечно-язычный размер (ширина) альвеолярного гребня в местах имплантации;

2) для премоляров и клыков: высота альвеолярного отростка от латеральной стенки носовой полости, где последняя контактирует с передней стенкой верхнечелюстной пазухи, до края альвеолярного гребня;

3) для фронтального отдела верхней челюсти: высота альвеолярного отростка, которая вычисляется по наружной поверхности сохранившегося гребня от уровня небной или латеральной стенки носовой полости.

Для того чтобы оценить точность передачи данных при использовании метода компьютерной томографии, мы также измеряли указанные размеры с помощью скользящего циркуля на скелетированных препаратах верхней челюсти. Безусловно, выполнить данные измерения таким образом, чтобы точки расчета параметров костной ткани на компьютерной томограмме в точности совпадали с точками расчета параметров на черепе, не представлялось возможным. Чтобы оценить, насколько достоверно отражаются на компьютерной томограмме изученные нами размеры, мы взяли ряд черепов с полным набором зубов. Подобный выбор был обусловлен необходимостью измерения толщины альвеолярного отростка на уровне таких анатомических образований, как грушевидное отверстие, ниже-

Скулочелюстной шов проецируется наиболее часто на уровне латеральной поверхности верхнего первого моляра — в 41,5 % случаев, немного реже на уровне медиальной поверхности верхнего второго моляра — в 25,6 % случаев. В 17,1 % случаев его проекция совпадает с серединой верхнего второго моляра, лишь в 10,9 % случаев с серединой верхнего первого моляра и в 4,9 % случаев с латеральной поверхностью верхнего второго моляра.

Измерить высоту альвеолярного отростка на скелетированных препаратах верхней челюсти не представляется возможным (за исключением параметра М.48(1)), поэтому достоверно о данном параметре мы могли судить только при изучении компьютерных томограмм.

Результаты и их обсуждение. Сравнительная оценка возможностей изучения морфометрических параметров альвеолярного отростка верхней челюсти при использовании краниометрического метода и метода компьютерной томографии приведены в таблице. Анализ данных таблицы свидетельствует, что различия в значениях изученных параметров при использовании вышеуказанных методов не превышает 1,5 мм. Наличие различий в значении показателей может быть в первую очередь обусловлено несовпадением точек расчета, что было отмечено ранее.

Сравнительная оценка значений морфометрических показателей (в мм) альвеолярного отростка верхней челюсти, полученных методом краниометрии и с помощью компьютерной томографии, для черепа № 22

Исследуемый параметр	Метод краниометрии	Метод компьютерной томографии
М.48(1)	17,5	18,3
$C_{\max. a}^*$	11,0	11,5
	10,1	11,2
$C_{\max. lat. 1}^*$	12,0	10,8
	10,0	8,9
$C_{\max. lat. 2}^*$	11,5	10,3
	12,3	11,5

Примечание. Звездочкой отмечены параметры, для которых измерения проводились с двух сторон. В верхней части строки помещены результаты измерений с правой стороны, в нижней — с левой.

Из вышесказанного следует, что точность передачи данных при использовании метода компьютерной томографии составляет 1:1 с условием, что выбранные для измерения на компьютерной томограмме параметры полностью соответствуют изучаемым параметрам у живого человека.

При измерении высоты альвеолярного отростка верхней челюсти в предполагаемой области имплантации получены следующие результаты: в среднем высота альвеолярного отростка составляла $6,8 \pm 0,1$ мм. Только в 32,1 % ее значение превышало 9 мм, в остальных случаях оно варьировало от 2 до 11 мм. Общеизвестным является тот факт, что установка имплантатов возможна, если высота альвеолярного отростка не менее 9–10 мм [5]. Таким образом, приблизительно в одной трети изученных нами случаев высота кости недостаточна для проведения операции дентальной имплантации, что диктует необходимость проведения дополнительной предоперационной подготовки.

Следующей задачей нашего исследования стало изучение возможностей компьютерной томографии в оценке вариабельности строения верхнечелюстных пазух.

Как известно, размеры и форма верхнечелюстных пазух отличаются большой индивидуальной и возрастной изменчивостью [6, 7]. По степени пневматизации верхнечелюстные пазухи распределяются на три группы: гиперпневматизированные, распространяющиеся в скуловой и альвеолярный отростки верхней челюсти, умеренно пневматизированные и гипопневматизированные, что определяется по соотношению дна пазухи с дном полости носа.

Пример дисимметрии верхнечелюстных пазух, представленный на рис. 2, встречается достаточно часто, причем в большинстве случаев проекционная площадь пазухи преобладает справа. Выделяют следующие варианты форм верхнечелюстных пазух: трехгранная (форма трехгранной усеченной пирамиды), четырехгранная (форма четырехгранной усеченной пирамиды), щелевидная, неопределенная.



Рис. 2. Вариант несимметричной пневматизации пазух

Слева — пазуха с умеренной степенью пневматизации; справа — гиперпневматизированная пазуха. Компьютерная томография. Фронтальный срез на уровне второго верхнего премоляра. Отпечаток с КТ в натуральную величину.

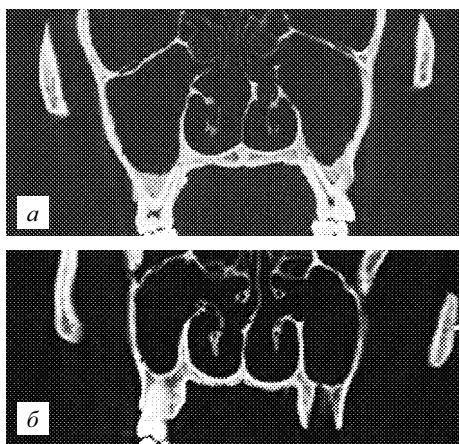


Рис. 3. Крайние варианты формы верхнечелюстной пазухи

а — наиболее часто встречающаяся четырехгранная форма; б — закругленная форма верхнечелюстной пазухи. Во втором случае альвеолярный отросток — высокий и узкий. Компьютерная томография. Фронтальные срезы на уровне первого верхнего моляра. Отпечаток с КТ в натуральную величину.

Форма и степень пневматизации верхнечелюстных пазух во многом определяют тактику проведения оперативных вмешательств на альвеолярном отростке. Отмечена зависимость соотношения таких параметров, как высота и ширина альвеолярного отростка верхней челюсти, являющихся наиболее важными параметрами при планировании операции дентальной имплантации, от формы и степени пневматизации пазух. В частности, преобладание высоты над шириной явилось характерным для пазух с умеренной степенью пневматизации и еще чаще для гипопневматизированных пазух, а также для пазух щелевидной и неопределенной форм (рис. 3).

При гиперпневматизации верхнечелюстных пазух также обращает на себя внимание близость корней зубов к дну пазухи, при которой их верхушки отделены от него лишь очень тонкой костной пластинкой или непосредственно контактируют со слизистой оболочкой (рис. 4).

Верхнечелюстная пазуха может образовывать бухты, проникающие в отростки верхней челюсти, — лобную, скуловую, небную и альвеолярную. Наличие углублений типично для больших пазух, в средних по размеру пазухах они слабо выражены, а в малых пазухах отсутствуют (рис. 5).

Следующим этапом анализа полученных томограмм стала оценка вариабельности структуры костной ткани альвеолярного отростка. Как известно, наиболее достоверно качество

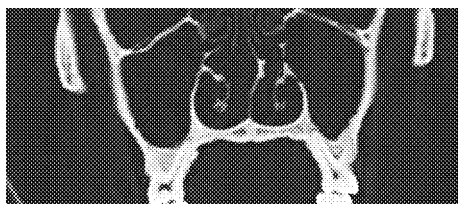


Рис. 4. Между небным корнем первого верхнего моляра и дном верхнечелюстной пазухи слева — наличие лишь тонкой пластинки компактного вещества, справа — отсутствие костной пластинки при гиперпневматизации пазух. Компьютерная томография. Фронтальный срез. Отпечаток с КТ в натуральную величину



Рис. 5. Асимметрия дна верхнечелюстных пазух и различие толщины костной пластинки контралатеральных сторон, наличие хорошо выраженной скуловой бухты в правой верхнечелюстной пазухе. Компьютерная томография. Фронтальный срез на уровне второго верхнего премоляра. Отпечаток с КТ в натуральную величину

кости может быть изучено именно благодаря РКТ, так как рентгеновские снимки способны отразить его лишь ориентировочно. Различная способность рентгеновских лучей фиксировать костные структуры и плотность кортикального вещества, заслоняющего губчатое вещество, не дает реального представления о кости [8, 9]. Правильная оценка качества костной ткани, максимальная точность определения ее состояния играют важнейшую роль при выборе оптимальной методики оперативного вмешательства (рис. 6).

Таким образом, компьютерная томография является наиболее достоверным методом обследования верхней челюсти. Эта методика позволяет исследовать строение верхнечелюстных пазух, детально оценить особенности структуры альвеолярного отростка верхней челюсти и анатомо-топографические соотношения вершечек корней зубов с дном верхнечелюстной пазухи.

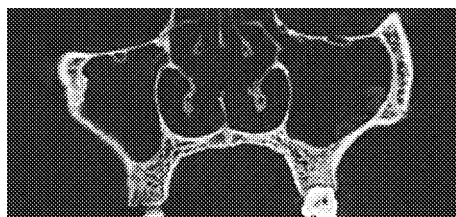


Рис. 6. Крупная ячеистое строение губчатого вещества и тонкий слой кортикальной пластинки альвеолярного отростка верхней челюсти. Неблагоприятный вариант строения костной ткани альвеолярного отростка верхней челюсти для проведения операции дентальной имплантации. Компьютерная томография. Фронтальный срез на уровне второго верхнего моляра. Отпечаток с КТ в натуральную величину

Литература

1. Рабухина Н. А., Аржанцев А. П. Рентгенодиагностика в стоматологии. М., 1999. 452 с.
2. Andersson L., Kurol M. CT scan prior installation of osseointegrated implants in the maxilla // J. Oral. Maxillofac Surg. 1987. № 16. Р. 55.
3. Рабухина Н. А., Голубева Г. И., Перфильев С. А. Спиральная компьютерная томография при заболеваниях челюстно-лицевой области. М., 2006. 128 с.
4. Шавладзе З. Н., Налатко В. И., Рабухина Н. А. и др. Использование рентгенологических методов в дентальной имплантологии // Стоматология. 2002. № 6. С. 34–37.
5. Робустова Т. Г. Имплантация зубов. М., 2003. 506 с.
6. Климовец Ю. А. Морфология верхнечелюстных пазух: Автореф. дис. канд. мед. наук. Алма-Ата, 1955. 13 с.
7. Redl P., Hededus C., Srilagyis L. e. a. Computer tomography in implantology // Fogorv. Sr. 1995. Vol. 88. P. 169–172.

8. *Архаров С. Л.* Исследование эффективности КТ и других методик рентгенологического обследования при планировании операции дентальной имплантации: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Кемерово, 1999. 12 с.

9. *Кулаков А. А., Рабухина Н. А., Адонина О. В.* Предоперационное рентгенологическое обследование пациентов при операции имплантации в дистальных отделах верхней челюсти // Сб. тезисов всерос. конф. «Профилактика основных стоматологических заболеваний». М., 2003. С. 76–79.

Статья принята к печати 18 февраля 2009 г.