

И.В. Гайворонский^{1,2}, М.Г. Гайворонская¹, О.В. Комарницкий² и А.А. Пономарев^{1,2}

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРАНИОМЕТРИЧЕСКИХ И КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СТРОЕНИЯ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ В ПРИКЛАДНОМ АСПЕКТЕ ИМПЛАНТАЦИИ ЗУБОВ

¹ Кафедра морфологии (зав. — проф. И.В. Гайворонский), медицинский факультет, Санкт-Петербургский государственный университет; ² кафедра нормальной анатомии (зав. — проф. И.В. Гайворонский), Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, E-mail: solnushko12@mail.ru

На серии 60 компьютерных томограмм челюстно-лицевой области, выполненных во фронтальной проекции, были изучены особенности строения нижней челюсти. Произведена сравнительная оценка значений морфометрических показателей нижней челюсти, полученных с помощью методов краниометрии и компьютерной томографии (КТ). Изучены возможности КТ в оценке вариабельности строения нижней челюсти. Метод КТ позволяет получить сведения о высоте, толщине тела нижней челюсти и угле наклона его альвеолярной части в зоне предполагаемого оперативного вмешательства, об анатомо-томографических взаимоотношениях верхушек корней зубов с нижнечелюстным каналом.

Ключевые слова: *нижняя челюсть, компьютерная томография, краниометрия*

В настоящее время метод имплантации зубов получает все большее распространение как альтернативный и перспективный метод восстановления целостности зубных рядов. Для оценки состояния кости в области имплантации используются клинические, рентгенологические и функциональные методы исследования [4, 6, 8]. Вместе с тем, с помощью ортопантограммы невозможно получить реальные данные о ширине альвеолярной части нижней челюсти, что имеет решающее значение для выбора формы и диаметра имплантата [5].

В последние годы для диагностики перед проведением операции зубной имплантации большинство специалистов предпочитают рентгеновскую компьютерную томографию (КТ), которая дает точные изображения в трех измерениях [2, 7].

Цель настоящего исследования — провести сравнительную оценку значений морфометрических показателей нижней челюсти, полученных методами краниометрии (КМ) и КТ.

Материал и методы. Для оценки возможностей метода КТ в изучении особенностей строения нижней челюсти были выполнены компьютерные томограммы (КТГ) черепов 60 людей во фронтальной проекции. На серии срезов определяли значение ряда параметров, необходимых для установки зубных имплантатов на нижней челюсти. Предварительно эти же размеры изучали методом КМ на черепах 60 людей с полным набором зубов на нижней челюсти. Выбор указанных черепов для проведения данного исследования был обусловлен возможностью точной идентификации срезов на серии КТГ. Используя в качестве ориентира зубы, на уровне которых предварительно производили измерения на черепе, находили нужный срез.

В данном исследовании на черепах и КТГ были изучены следующие параметры: высота тела нижней челюсти на уровне первых нижних премоляров (Н1), толщина верхнего края тела нижней челюсти на уровне первых нижних премоляров (С1), максимальная толщина тела нижней челюсти на уровне первых нижних премоляров ($C1_{max}$), высота тела нижней челюсти на уровне первых нижних моляров (Н2), толщина верхнего края тела нижней челюсти на уровне первых нижних моляров (С2), максимальная толщина тела нижней челюсти на уровне первых нижних моляров ($C2_{max}$).

По общепринятой методике на КТГ ширина (толщина) тела нижней челюсти на выбранном уровне (на уровне премоляров и моляров) измеряется только в одной области [5]. Однако посчитали целесообразным для комплексного изучения толщины тела нижней челюсти на данных уровнях использовать два размера — толщину верхнего края тела нижней челюсти и максимальную его ширину, поскольку первый размер дает нам необходимую информацию для выбора типа и размера имплантата, а второй — о том, достаточный ли объем костной ткани будет располагаться в области верхушечной части имплантата для оптимальной его стабилизации (рис. 1).

Результаты исследования. Сравнительная оценка возможностей изучения морфометрических параметров тела нижней челюсти при использовании метода КМ и метода КТ приведена в табл. 1.

При анализе данной таблицы становится очевидным тот факт, что существуют некоторые различия в значении изученных параметров, полученных с помощью указанных методов. Однако установлено также, что эти различия не превышают 2 мм и статистически не значимы.

Следующей задачей данного исследования стало изучение возможностей КТ в оценке угла наклона альвеолярной части тела нижней челюсти.



Рис. 1. Исследуемые морфометрические параметры тела нижней челюсти.

а — компьютерная томограмма в натуральную величину, фронтальный срез на уровне моляров нижней челюсти; б — измерение высоты (H2) и толщины (C2 и C2_{max}) тела нижней челюсти.

Таблица 1

Сравнительная оценка значений морфометрических показателей тела нижней челюсти, полученных методом краниометрии и с помощью компьютерной томографии для черепа № 15

Уровень измерений	Исследуемый параметр (мм)	Метод краниометрии	Метод компьютерной томографии
Первые нижние премоляры	Высота	29,5	27,7
	Толщина верхнего края	7,3	6,9
	Максимальная толщина	12,1	11,4
Первые нижние моляры	Высота	25,0	24,8
	Толщина верхнего края	10,0	9,3
	Максимальная толщина	13,9	12,6

Примечание. Все параметры определены на левой стороне черепа.

Для измерения данного параметра была использована методика, предложенная А.А. Нестеровым [3]. Согласно ей, для вычисления угла наклона альвеолярной части нижней челюсти от перпендикуляра к горизонтальной плоскости необходимо определить значение двух размеров — высоты и угловой высоты тела нижней челюсти на данном уровне. При этом, под угловой высотой понимается наибольшее расстояние от вершины альвеолярной части до плоскости основания нижнего края челюсти — продольная ось челюсти.

Отношение высоты челюсти (А) к угловой высоте челюсти (В) дает значение $\cos \alpha$. Далее определяется значение угла α — угла наклона альвеолярной части нижней челюсти от перпендикуляра к горизонтальной плоскости (рис. 2).

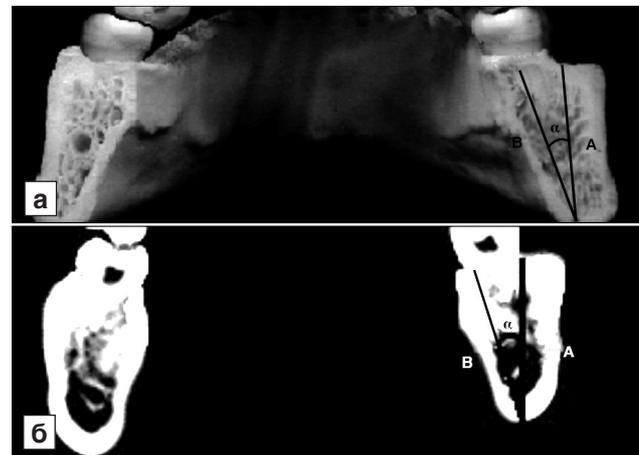


Рис. 2. Измерение угла наклона альвеолярной части тела нижней челюсти.

а — фронтальный распил черепа на уровне первых нижних моляров, фото с макропрепарата (вид сзади); б — компьютерная томограмма, фронтальный срез на уровне первых нижних моляров. Отпечаток с компьютерной томограммы в натуральную величину.

А — высота тела нижней челюсти; В — угловая высота тела нижней челюсти; α — угол наклона альвеолярной части нижней челюсти.

Для оценки возможностей КТ в изучении данного параметра взяли черепа 40 людей, распиленные во фронтальной плоскости на уровне нижних премоляров и моляров, и произвели их рентгенологическое исследование с помощью метода КТ. Затем уже по описанной ранее методике получали значение данного угла как на черепе, так и на КТГ.

Сравнительная оценка возможностей изучения угла наклона альвеолярной части тела нижней челюсти, а также параметров, необходимых для его вычисления, при использовании метода КМ и метода КТ приведена в табл. 2.

Таблица 2

Сравнительная оценка значений угла наклона альвеолярной части тела нижней челюсти (α), а также параметров, необходимых для его вычисления, полученных методом краниометрии и с помощью компьютерной томографии для черепа № 7

Исследуемый параметр	Метод краниометрии		Метод компьютерной томографии	
	премоляры	моляры	премоляры	моляры
Высота тела, мм	30,1	28,2	30,0	28,3
	28,2	26,5	28,1	26,4
Угловая высота тела, мм	30,9	29,7	30,8	29,8
	28,8	28,2	28,8	28,1
Значение угла α , градусы	13,0°	18,1°	12,9°	18,2°
	12,1°	20,3°	12,4°	20,1°

Примечание. Для данных параметров измерения проводили с двух сторон. В верхней части строки приведены результаты измерений с правой стороны, в нижней — с левой.

Различия в значениях изучаемых параметров при использовании методов КМ и КТ минимальны, так как в работе использованы фронтальные распилы черепов, а значит, измерения параметров на компьютерных срезах проводились на одном и том же уровне, что и на черепах.

На полученных КТГ также отчетливо прослеживается ход нижнечелюстного канала (рис. 3).

Метод КТ позволяет оценить вариабельность структуры костной ткани тела нижней челюсти (рис. 4).

Обсуждение полученных данных. В результате проведенного исследования установлено, что разница в значении изученных параметров, полученных методами КМ и КТ, составляет в среднем 2 мм.

Следует отметить, что выполнить подобного рода измерения таким образом, чтобы точки расчета параметров костной ткани на КТГ в точности совпадали с точками расчета на черепах, не представляется возможным. Вероятно, это и послужило основной причиной возникновения некоторых несоответствий между значениями, полученными с использованием методов КМ и КТ.

Можно считать, что точность передачи данных при использовании метода КТ составляет 1:1, но лишь при условии, что выбранные для измерения на КТГ параметры полностью соответствуют изучаемым параметрам на черепах.

Данный факт подтверждает еще и то обстоятельство, что при применении метода КМ на черепах, распиленных во фронтальной плоскости, различия в полученных значениях минимальны, так как измерения параметров на компьютерных срезах проводились на одном и том же уровне, что и на черепах.

Установлено, что метод КТ позволяет точно определить значение угла наклона альвеолярной части тела нижней челюсти в зоне предполагае-

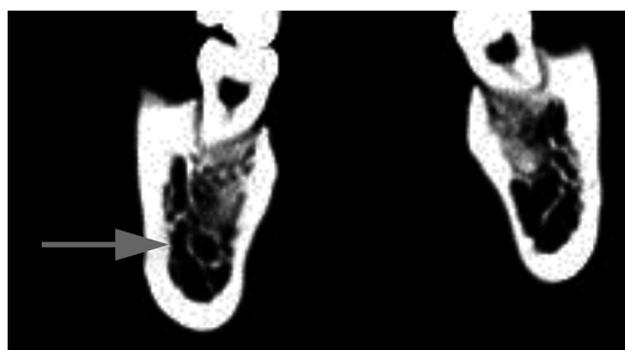


Рис. 3. Взаимоотношение нижнечелюстного канала (стрелка) с корнями нижних премоляров.

Компьютерная томограмма (КТГ). Фронтальный срез на уровне второго нижнего премоляра. Отпечаток с КТГ в натуральную величину.

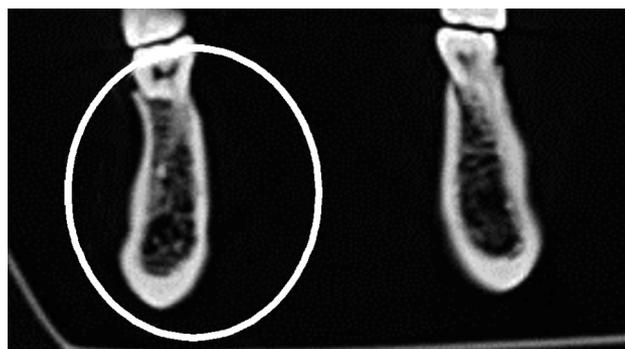


Рис. 4. Мелкаячестое строение губчатого вещества и толстый слой кортикальной пластинки тела нижней челюсти.

Компьютерная томограмма (КТГ). Фронтальный срез на уровне первых нижних моляров. Отпечаток с КТГ в натуральную величину.

мого оперативного вмешательства. Значение угла наклона альвеолярной части тела нижней челюсти необходимо челюстно-лицевым хирургам для правильного расположения имплантата в кости. При установке зубных имплантатов без учета естественного наклона альвеолярной части тела

нижней челюсти значительно облегчается дальнейшее протезирование, однако возникает риск того, что количество костной ткани, окружающей корневую часть имплантата, будет недостаточным, а следовательно, распределение нагрузки на нее неравномерным.

Также нами установлено, что с помощью КТГ можно отчетливо проследить взаимоотношение нижнечелюстного канала с корнями нижних зубов. Вероятно, при дополнительном введении в этот канал рентгеноконтрастного материала его ход прослеживался бы более отчетливо, что могло дать нам истинную информацию о взаимоотношении верхушек корней боковых зубов с верхней стенкой нижнечелюстного канала. Но поскольку это не являлось целью настоящего исследования, при определении возможностей установки зубных имплантатов на том или ином участке нижней челюсти считаем целесообразным апеллировать к данным авторов, в чьих работах вопрос взаимоотношения верхушек корней боковых зубов с нижнечелюстным каналом разработан достаточно полно [1]. КТ позволяет также оценить качество костной ткани тела нижней челюсти, что играет значительную роль при выборе длины и диаметра имплантатов на этапе планирования проведения операции имплантации зубов.

Таким образом, благодаря методу КТ возможно детально изучить особенности структуры костной ткани тела нижней челюсти, анатомо-топографические взаимоотношения верхушек корней зубов с нижнечелюстным каналом, а также получить истинные сведения о высоте, толщине тела нижней челюсти и угле наклона его альвеолярной части на интересующем участке, что является определяющим при планировании проведения операции установки искусственных опор зубных протезов на нижней челюсти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.С. и Иорданишвили А.К. Анатомические и топографоанатомические особенности строения альвеолярных отростков и челюстей и их значение для лечебной практики: Метод. реком. для врачей стоматол. отделений, кабинетов, для стоматологов-интернов и субординаторов. Л., Изд-во ЛСГМИ, 1988.
2. Иванов С.Ю. и Ломакин М.В. Разработка и опыт применения отечественных остеointегируемых стоматологических имплантатов системы «ЛИКО». В кн.: Современные проблемы имплантологии. Саратов, изд. Саратовск. гос. мед. ун-та, 1998, с. 23–24.
3. Нестеров А.А. Дентальная имплантация в свете анатомических исследований нижней челюсти: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Астрахань, 2004.
4. Олесова В.Н. Комплексные методы формирования протезного ложа с использованием имплантатов в клинике ортопедической стоматологии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Омск, 1993.
5. Робустова Т.Г. Имплантация зубов. Хирургические аспекты. М., Медицина, 2003.
6. Суков О.Н. Актуальности стоматологической имплантации. Новое в стоматологии, 1998, № 3 (63), с. 15–20.
7. Темерханов Ф.Т., Герафутдинов Д.М. и Архаров С.Л. Компьютерно-томографическое и клиническое обоснование применения эндоссальных никелид-титановых дентальных имплантатов. Стоматология, 1997, т. 76, № 1, с. 21–23.
8. Misch С.Е. Density of bone: effect on treatment plans, surgical approach, healing and progressive bone loading. *Int. J. Oral Maxillofac. Impl.*, 1990, v. 6, № 2, p. 23–31.

Поступила в редакцию 20.05.2011

COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF CRANIOMETRIC AND COMPUTED TOMOGRAPHY STUDIES OF THE MANDIBLE STRUCTURE IN APPLIED ASPECT OF DENTAL IMPLANTATION

*I.V. Gaivoronskiy, M.G. Gaivoronskaya,
O.V. Komarnitskiy and A.A. Ponomaryov*

The series of 60 computed tomography scans of maxillofacial area performed in frontal projection, were used to study the peculiarities of mandible structure. The values of mandible morphometric parameters obtained with craniometric method and by computed tomography, were compared. The scope of computer-aided tomography in the evaluation of mandible structure variability was examined. The method of computer-aided tomography makes it possible to receive the data on mandibular corpus height and thickness and on the inclination angle of its alveolar part in the area of prospective surgical operation, as well as on the anatomic-topographical interrelations between teeth root apical portions and mandibular canal

Key words: *mandible, computer-aided tomography, craniometry*

Department of Morphology, Medical Faculty, St. Petersburg State University; Department of Human Anatomy, Military Medical Academy, St. Petersburg