

А. Б. Гавриленко, Н. Д. Крутько

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ЛИНЕЙНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПО КЛКТ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

Научный руководитель: ассист. С. А. Ушакова

Кафедра ортодонтии,

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

РКСП, г. Минск

A. B. Gavrilenko, N. D. Krutko

EVALUATION OF THE ACCURACY OF MEASUREMENTS OF LINEAR PARAMETERS BY CBCT WHEN PLANNING ORTHODONTIC TREATMENT

Tutor: assistant S. A. Ushakova

Department of orthodontics,

Belarusian State Medical University, Minsk

Republican clinical dental polyclinic, Minsk

Резюме. При планировании ортодонтического лечения в ходе анализа КЛКТ важно провести оценку объема костной ткани альвеолярного отростка. При неадекватной оценке, наличии дефектов костной ткани – фенестраций и дегисценций – возможна резорбция компактной пластинки и развитие рецессий в ходе ортодонтического лечения. Метод компьютерной томографии позволяет провести необходимый качественный и количественный анализ костной ткани.

Ключевые слова: КЛКТ, линейные параметры, фенестрации, дегисценции, рецессия.

Resume. When planning orthodontic treatment during the analysis of CBCT it is important to assess the volume of alveolar bone. With an inadequate assessment, the presence of defects in bone tissue - fenestrations and dehiscences - resorption of a cortical plate and the development of recessions during orthodontic treatment are possible. The method of computed tomography allows you to conduct the necessary qualitative and quantitative analysis of bone tissue.

Keywords: CBCT, linear parameters, fenestrations, dehiscence, recession.

Актуальность. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) – современный рентгенологический метод исследования, разновидность компьютерной томографии (КТ). Благодаря конической форме используемого пучка рентгеновского излучения за один оборот системы возможно визуализировать необходимую область и значительно снизить лучевую нагрузку на пациента (0,04 – 0,12 мЗв) в сравнении с мультиспиральной компьютерной томографии (0,4 – 0,6 мЗв). Это позволило применять КЛКТ в повседневной работе врача-стоматолога [1].

При планировании ортодонтического лечения в ходе анализа КЛКТ важно провести оценку объема костной ткани альвеолярного отростка. Оценка происходит путем измерения высоты и толщины альвеолярной кости. При неадекватной оценке, наличии дефектов костной ткани – фенестраций (окончатых дефектов) и дегисценций (вертикальных дефектов) – возможна резорбция компактной пластинки в ходе ортодонтического лечения. В результате происходит развитие рецессий. Метод компьютерной томографии позволяет провести необходимый качественный и количественный анализ костной ткани. Однако согласно некоторым исследованиям, выявлены значительные погрешности при измерении линейных параметров на

КЛКТ. Точность измерений высоты щечной и лингвальной компактной пластинки остается спорной.

В ходе исследования нами был проведен обзор литературы. Согласно исследованиям Moudi, Haghanifar, Johari; Fang; Baumgaertel; Berco, метод КЛКТ позволяет точно провести линейные измерения и оценить наличие костных дефектов (фенестраций и дегисценций) [2, 3, 4]. По данным Peterson; Leung; Behnia, на изображениях КЛКТ маргинальная высота кости часто недооценена, наличие костных дефектов (фенестраций и дегисценций) переоценено [5, 6, 7]. Метод КЛКТ имеет относительно хорошую точность и надежность для измерения толщины щечной компактной пластинки, когда альвеолярная кость толще 1 мм. Однако у большинства субъектов она менее 1 мм. Таким образом, использование КЛКТ для измерения линейных параметров может привести к погрешности измерений. Наличие такой противоречивой информации в литературных источниках является основной причиной нашего исследования.

Цель: определить точность измерения высоты щечной и лингвальной компактной пластинки на КЛКТ в сравнении с прямыми измерениями на сухом человеческом черепе.

Задачи:

1. Измерить высоту щёчной и лингвальной компактной пластинки на КЛКТ.
2. Измерить высоту щёчной и лингвальной компактной пластинки штангенциркулем на сухом человеческом черепе.
3. Провести статистическую обработку и анализ полученных данных.
4. Сравнить наличие дефектов костной ткани – фенестраций и дегисценций – на сухом человеческом черепе и КЛКТ.
5. Определить точность КЛКТ для измерения линейных параметров.

Материалы и методы. 1. В анатомическом музее была взята сухая человеческая нижняя челюсть с 32 зубами.

2. Выполнена ее 3D реконструкция на аппарате Planmеса, размер вокселя 0,15 мм.

3. Измерения были выполнены на каждом зубе от вершины бугра до наиболее глубокой точки гребня альвеолярной кости с вестибулярной и язычной сторон на сухой челюсти с использованием штангенциркуля (таблица 1) и на КЛКТ (рисунок 1).

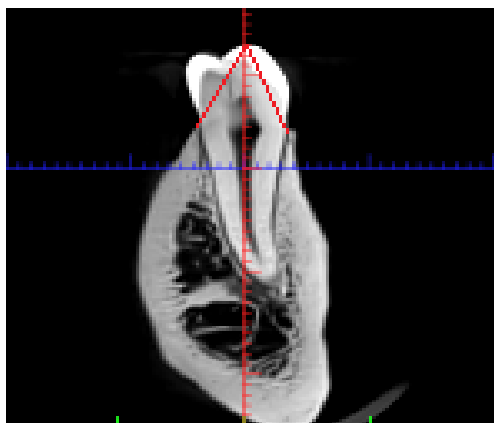


Рис. 1 – Проведение измерений в программе Planmеса

Табл. 1. Измерения высоты щёчной и язычной кортикальной пластинки

Зуб	Штангенциркуль (щёчная)	КЛКТ (щёчная)	Штангенциркуль (язычная)	КЛКТ (язычная)
4.7	9,1	9,76	7	7,36
4.6	7,1	6,07	7,5	6,17
4.5	8,1	7,25	8	8,02
4.4	10,3	8,12	7,9	9,16
4.3	12,1	11,23	10,2	10,73
4.2	10,1	9,4	10,9	9,53
4.1	10,1	10,1	10,2	9,42
3.1	11	11,11	11	10,07
3.2	7,1	7,4	9	9,36
3.3	13,9	13,39	7,9	6,66
3.4	10	10,26	7,1	7,79
3.5	9	7,26	8,1	8,21
3.6	7,5	6,94	9	6,02
3.7	9,1	8,59	7,2	7,73

4. Проведена статистическая обработка и анализ полученных данных. При оценке высоты щёчной кортикальной пластинки среднее различие составило $0,54 \pm 0,21$ мм, для лингвальной кортикальной пластинки – $0,34 \pm 0,30$ мм. Корреляция Пирсона при измерении щёчной и лингвальной кортикальных пластинок на КЛКТ и сухом человеческом черепе составила 0.9229 и 0.8085 соответственно. Следовательно, выявлена высокая корреляционная связь между двумя группами измерений.

5. Был проведён сравнительный анализ наличия дефектов костной ткани – фенестраций и дегисценций – на сухом человеческом черепе и КЛКТ (рисунок 2, 3).



Рис. 2 – Нижняя челюсть (вид спереди)

На сухом черепе: дегисценции в области вестибулярной поверхности корней зубов 3.3, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3.

На КЛКТ: дегисценции в области вестибулярной поверхности корней зубов 3.2, 3.1, 4.1, 4.2.

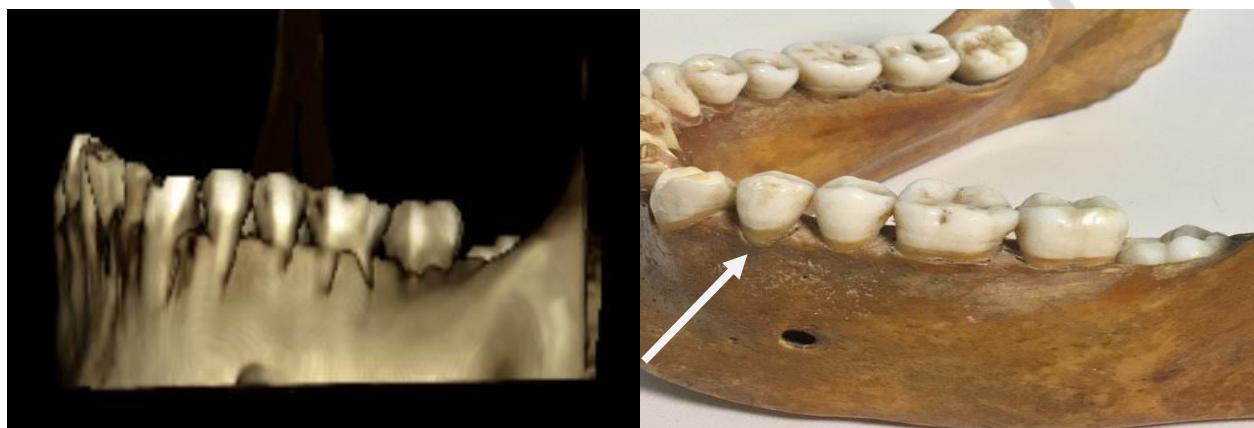


Рис. 3 – Нижняя челюсть (вид слева)

На сухом черепе и КЛКТ: дегисценция в области вестибулярной поверхности корня зуба 3.4.



Рис. 4 – Нижняя челюсть (вид с язычной поверхности)

На сухом черепе и КЛКТ: дегисценции в области язычной поверхности корней зубов 3.2, 3.1, 4.1.

В ходе анализа изображений КЛКТ и сухого человеческого черепа на предмет наличия фенестраций и дегисценций выявлено несоответствие в области некоторых зубов: фенестрации на КЛКТ определяются как дегисценции, в то время как дегисценции визуализируются достаточно точно. Следовательно, метод КЛКТ не всегда точен при оценке дефектов костной ткани (что соответствует данным литературных источников) [5, 6]. Это может объясняться минимальной толщиной компактной пластинки в области этих зубов. Согласно литературным данным, при толщине компактной пластинки менее 0,6 мм обнаружить ее на КЛКТ становится затруднительно [4, 5, 7]. Однако нам не удалось в этом исследовании выявить закономерность.

Результаты и их обсуждение. При сравнении результатов прямых измерений параметров и измерений на КЛКТ были получены следующие данные.

1. При оценке высоты щечной кортикальной пластинки среднее различие составило $0,54 \pm 0,21$ мм, для лингвальной кортикальной пластинки – $0,34 \pm 0,30$ мм.

2. Была установлена высокая корреляционная связь между двумя группами измерений. Корреляция Пирсона при измерении щечной и лингвальной кортикальных пластинок составила 0.9229 и 0.8085 соответственно.

3. Выявлена погрешность при оценке фенестраций и дегисценций на изображениях КЛКТ: фенестрации на КЛКТ определяются как дегисценции, в то время как дегисценции визуализируются достаточно точно.

Выводы: таким образом, использование КЛКТ для измерения линейных параметров является достаточно точным методом, позволяющим спланировать ортодонтическое лечение. С другой стороны, выявлена погрешность при определении дефектов костной ткани, фенестраций и дегисценций. Это может быть связано с минимальным значением толщины кортикальной пластинки в области этих зубов, что в свою очередь не влияет значительно на планирование ортодонтического лечения в связи с уже имеющейся минимальной толщиной кортикальной пластинки.

Литература

1. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии в стоматологии : учеб.-метод. пособие для курса по выбору студ. / Н. А. Саврасова [и др.]. – Минск : БГМУ, 2016. – 44 с.
2. [PubMed] / Fang D, et al. Evaluation of the accuracy of alveolar bone height measurement in vitro by cone beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2012.
3. [PubMed] / Baumgaertel S, et al. Reliability and accuracy of cone-beam computed tomography dental measurements. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009.
4. [PubMed] / Berco M, et al. Accuracy and reliability of linear cephalometric measurements from cone-beam computed tomography scans of a dry human skull. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009.
5. [PubMed] / Peterson AG, et al. An In Vivo and Cone Beam Computed Tomography Investigation of the Accuracy in Measuring Alveolar Bone Height and Detecting Dehiscence and Fenestration Defects. Int J Oral Maxillofac Implants. 2018 Nov/Dec.
6. [PubMed] / Leung CC, et al. Accuracy and reliability of cone-beam computed tomography for measuring alveolar bone height and detecting bony dehiscences and fenestrations. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010.
7. [PubMed] / Behnia H, et al. Accuracy and reliability of cone beam computed tomographic measurements of the bone labial and palatal to the maxillary anterior teeth. Int J Oral Maxillofac Implants. 2015 Nov-Dec.