

Сравнительная оценка методов определения ширины верхней челюсти у растущих пациентов

Газимагомедова А.Ш., Варданын М.А., Дробышева Н.С.

Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова,
Москва, Россия

Резюме:

Цель. Провести сравнительную оценку методов измерения ширины верхней челюсти у растущих пациентов с целью определения различия данных нормативных значений и совершенствования диагностики.

Материалы и методы. Исследование проводилось у 20 пациентов в возрасте 6, 8, 10 и 12 лет. Измерение трансверсальных размеров челюстей осуществлялось по телерентгенограммам в прямой проекции, используя цефалометрический анализ Рикеттса, и по КЛКТ-томограммам с помощью анализа Пенсильванского университета.

Результаты. Результаты измерений по ТРГ и КЛКТ имеют практически одинаковые показатели, данные обоих методов отличаются несущественно.

Выводы. В результате проведенного исследования оба метода подтвердили свою достоверность, однако анализ конусно-лучевой компьютерной томографии имеет ряд преимуществ. Соответственно, можно упростить проведение диагностических мероприятий для определения ширины верхней челюсти, ограничиться одним методом исследования – конусно-лучевой компьютерной томографией без назначения дополнительно телерентгенографии.

Ключевые слова: конусно-лучевая компьютерная томография, телерентгенограмма в прямой проекции, диагностика, компьютерный анализ, трансверсальные нарушения.

Статья поступила: 24.06.2023; **исправлена:** 30.07.2023; **принята:** 01.08.2023.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Газимагомедова А.Ш., Варданын М.А., Дробышева Н.С. Сравнительная оценка методов определения ширины верхней челюсти у растущих пациентов. Эндодонтия today. 2023; 21(3):231-237. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-3-231-237.

Comparative evaluation of methods for determining the width of the upper jaw in growing patients

Amina Sh. Gazimagomedova, Mane A. Vardanyan, Nailya S. Drobysheva

Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

Abstract:

Aim. To conduct a comparative evaluation of methods for measuring the width of the upper jaw in growing patients in order to determine the difference between these standard values and improve diagnostics.

Materials and methods. The study was conducted in 20 patients aged 6, 8, 10 and 12 years. Measurement of the transversal dimensions of the jaws was carried out on frontal cephalograms using the Ricketts cephalometric analysis, and on CBCT scans using the analysis of the University of Pennsylvania.

Results. The results of measurements by frontal cephalograms and CBCT scans have almost the same indicators, the data of both methods differ insignificantly.

Conclusions. As a result of the study, both methods confirmed their reliability, however, the analysis of cone-beam computed tomography has a number of advantages. Accordingly, it is possible to simplify the carrying out of diagnostic measures to determine the width of the upper jaw, limiting ourselves to one research method – cone-beam computed tomography without prescribing additional teleroentgenography.

Keywords: cone beam computed tomography, frontal cephalograms, diagnostics, computed analysis, transverse disorders.

Received: 24.05.2023; **revised:** 30.07.2023; **accepted:** 01.08.2023.

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments: There are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Amina Sh. Gazimagomedova, Mane A. Vardanyan, Nailya S. Drobysheva. Comparative evaluation of methods for determining the width of the upper jaw in growing patients. *Endodontics today*. 2023; 21(3):231-237. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-3-231-237.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время очень важное значение в ортодонтии имеет диагностика зубочелюстных аномалий, так как диагноз представляет собой проявления нарушения развития зубочелюстной системы и всего организма в целом. Диагностика в ортодонтии – первый шаг к созданию функциональной окклюзии и красивой улыбки. Планируя лечение, врач-ортодонт должен владеть максимальной информацией о патологии, которую нужно вылечить.

Как правило в ортодонтической практике при диагностике больше внимания акцентируется на измерениях в сагиттальной и вертикальной плоскостях. Впрочем, верное определение трансверсальных параметров не менее, а часто наиболее важно и информативно. Для трансверсальной диагностики применяются антропометрические методы и рентгенологические. Антропометрические методы диагностики позволяют определить размеры зубных рядов, апикальных базисов, но для диагностики размеров челюстей этот метод неинформативен.

В 1970 г. Andrews дал описание 6 ключей нормальной статической окклюзии. Впоследствии Andrews и соавт. дали начало философии 6 элементов для наиболее объективной диагностики. Одним из обязательных критериев диагностики является III элемент WALA ridge (Will Andrews and Larry Andrews), который основывается на том, что ширина нижней челюсти определяется по краевому гребню. [1;2;3;10;13]. В соответствии определению Andrews, краевой гребень распознается по самой выступающей части альвеолярного отростка с вестибулярной стороны. WALA ridge соответствует с мукогингивальным соединением в центре резистентности моляров нижней челюсти. У не растущих пациентов ширина нижней челюсти и альвеолярного отростка, в том числе и WALA ridge, не изменяются при ортодонтическом лечении, из чего можно сделать вывод, что она является стабильной основой.

Большую популярность в диагностике трансверсальных нарушений приобрел рентгенологический метод, а именно анализ телерентгенограммы. ТРГ головы проводят в двух проекциях: прямой и боковой. Во врачебной практике чаще используется ТРГ в боковой проекции, но для выявления трансверсальных аномалий необходимо использовать ТРГ в прямой проекции.

ТРГ черепа в прямой проекции дает очень важную и ценную информацию о трансверсальных аномалиях окклюзии и лицевой асимметрии, но редко используется из-за трудностей в определении основных цефалометрических ориентиров.

Появление КЛКТ в стоматологии дало возможность проведения более точной диагностики в связи с получением высококачественных цифровых рентгеновских изображений челюстно-лицевой области в трех взаимно перпендикулярных плоскостях (коронарной, сагиттальной и аксиальной) и возможности осуществления более точных расчетов. Конусно-лучевая компьютерная томография является современным цифровым методом, который использует пространственное сканирование и генерирует 3D данные при минимальной дозе ионизирующего излучения и стоимости, с высокой пространственной разрешающей способностью сравнимой с мультidetекторной компьютерной томогра-

фией (МСКТ). В связи с этим использование КЛКТ для диагностики трансверсальных измерений скелетных структур челюстей является наиболее точным и оправданным методом. Применение КЛКТ для диагностики позволяет выявить и дифференцировать, а также, планировать лечение различных аномалий на качественно новом уровне и значительно упрощает поставленную задачу [4;5;6]. Для врача-клинициста наиболее значимым является способность компьютерной программы наилучшим образом визуализировать исследуемую область. Благодаря этому КЛКТ открывает значительные диагностические возможности для клиницистов.

Не совсем верная и точная диагностика различных по происхождению зубочелюстных аномалий нередко приводит к выбору неправильной схемы лечения, в результате из-за этого врач может получить нестабильную окклюзию. Диагностика в ортодонтии играет очень важную роль, потому что, как правило, ортодонтический диагноз – это совокупность нескольких аномалий. Даже незначительное несоответствие норме влечет за собой дальнейшие изменения в окклюзии [8]. Именно поэтому, все аномалии окклюзии рассматриваются как комплекс симптомов нескольких аномалий зубов, зубных рядов и челюстей в трех плоскостях. Основной целью ортодонтического лечения является получение стабильной и функциональной окклюзии. Для достижения правильной окклюзии по Эндрюсу важным условием является соответствие размеров челюстей [9]. Врачи-ортодонты используют большое число цефалометрических анализов для диагностики аномалий в сагиттальной плоскости и совсем мало внимания уделяется анализу прямой телерентгенограммы, которая показывает трансверсальные нарушения. В случае несоответствия размеров верхней и нижней челюстей в сагиттальной плоскости зубные ряды стремятся к "компенсации", создавая окклюзионные контакты, вследствие которых наблюдается протрузия или ретрузия резцов [11]. В трансверсальной плоскости наблюдается прорезывание зубов перекрестно или изменение их наклона (для "предотвращения" перекрестной окклюзии) вследствие изменения ширины назомаксиллярного комплекса. Данная компенсация в большинстве случаев представляет собой лингвальный наклон моляров и премоляров нижней челюсти и вестибулярный наклон зубов верхней челюсти.

Целью данной статьи является сравнительный анализ двух методов измерения трансверсальных размеров челюстей: метод Ricketts для анализа телерентгенограммы в прямой проекции (1969) и метод Пенсильванского университета (University of Pennsylvania Cone-Beam CT Analysis), предложенный профессором Robert Vannarsdall с коллегами в 2011 году.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 1969 году Рикеттс представил анализ поперечного размера челюстей как часть собственного метода цефалометрической диагностики. В данном методе используется телерентгенограмма в прямой проекции, которая основана на определении размеров челюстей и сравнение с разработанной им таблицей возрастных нормативных значений. Для верхней челюсти предложил точки на скуловом отростке, пересечение бугра верхней челюсти и скулового контрфорса (J) справа и слева. Ширина верхней челюсти определяется гори-

AGE	MAXILLA	MANDIBLE	DIFFERENCE	RATIO
6	60.2 mm	71.8 mm	11.6 mm	83.7%
7	60.8 mm	73.2 mm	12.4 mm	83.0%
8	61.4 mm	74.6 mm	13.2 mm	82.3%
9	62.0 mm	76.0 mm	14.0 mm	81.6%
10	62.6 mm	77.4 mm	14.8 mm	80.9%
11	63.2 mm	78.8 mm	15.6 mm	80.2%
12	63.8 mm	80.2 mm	16.4 mm	79.5%
13	64.4 mm	81.6 mm	17.2 mm	78.9%
14	65.0 mm	83.0 mm	18.0 mm	78.3%
15	65.6 mm	84.4 mm	18.8 mm	77.7%
16	66.2 mm	85.8 mm	19.6 mm	77.4%

Рис. 1. Таблица для определения возрастной нормы разницы между верхней и нижней челюстями.

Fig. 1. Table for determining the age-normal difference between the maxilla and the mandible.

горизонтальным расстоянием, соединяющий эти две точки. Для нижней челюсти аналогичное измерение проводится между двумя выемками (Ag). Данные выемки расположены с правой и левой стороны тела нижней челюсти на самой внутренней высоте контура, ниже и медиальнее гониального угла. После проводимых измерений из ширины нижней челюсти (Ag-Ag) вычитается ширина верхней челюсти (J-J) для получения разницы в ширине

между челюстями. Позже Рикеттс установил скелетно-возрастные нормативные соотношения между верхней и нижней челюстями (см. рис. 1). Данный метод позволяет проводить анализ для растущих пациентов до 16 лет [10].

Для изучения ширины верхней и нижней челюстей в нашем исследовании была использована методика анализа Ricketts по ТРГ в прямой проекции (рис. 2).

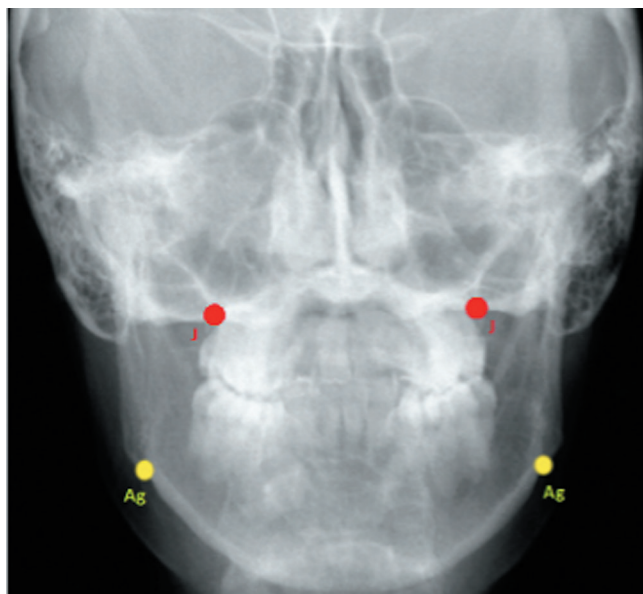


Рис. 2. Телерентгенограмма головы в прямой проекции. Измерение ширины верхней и нижней челюстей по методу Ricketts.

Fig. 2. Frontal cephalogram. Measuring of maxillary and mandibular width according to the Ricketts method.

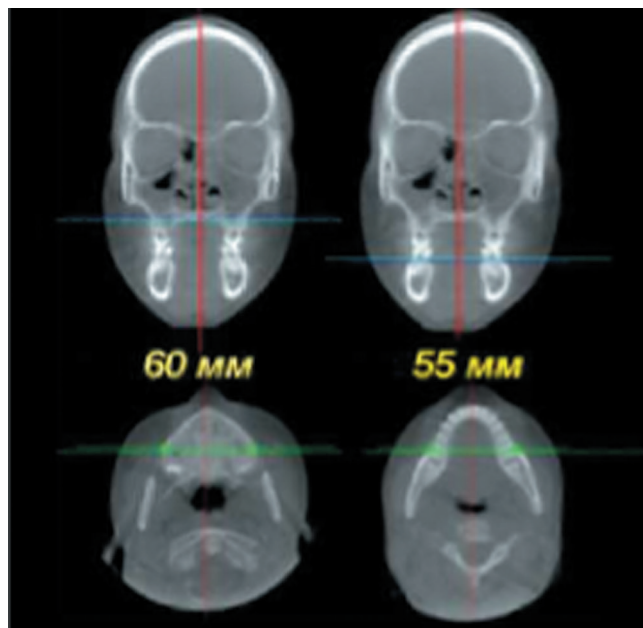


Рис. 3. Оптимальное соотношение между шириной верхней и нижней челюстей.

Fig. 3. Example of optimal transverse skeletal relationships using cone-beam CT analysis.

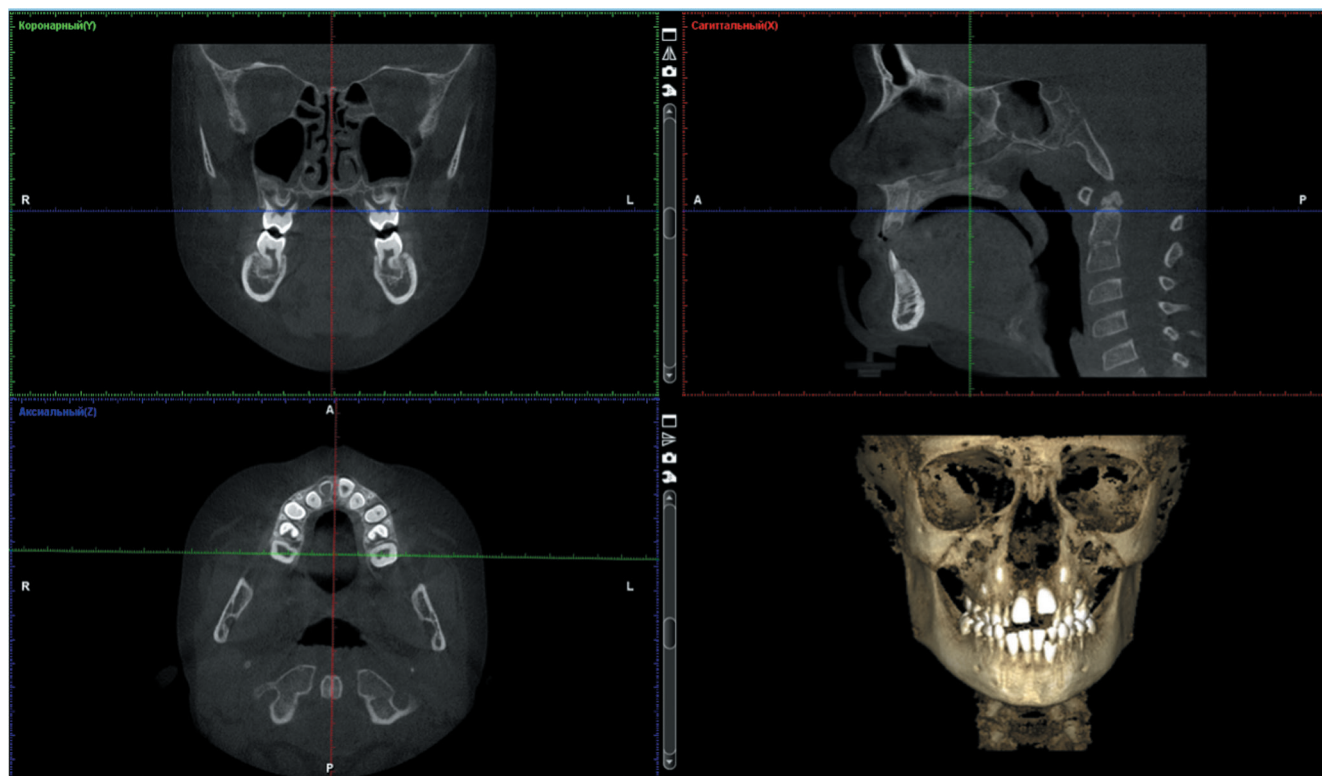


Рис. 4. КЛК-томограмма. Окно мультипланарной реконструкции.

Fig. 4. MPV of a cone-beam CT scan.

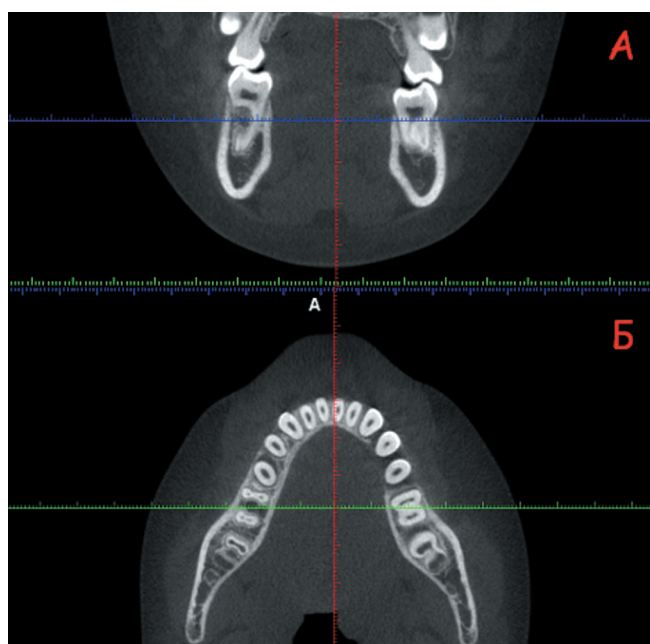


Рис. 5. КЛК-томограмма: А- корональный и Б- аксиальный срез на нижней челюсти.

Fig. 5. CBCT scan: location of the mandibular coronal-A and axial-B cuts.

В качестве референтных измерительных точек для определения ширины нижней челюсти использовались следующие точки:

J (Jugale) – на скуловом отростке, пересечение бугра верхней челюсти и скулового контрфорса;

Ag (Antegonion) – переднегониальная ямка, латерально-нижний край переднегониального выступа.

В 2011 году для оценки скелетного несоответствия челюстей группой исследователей во главе с профессором Robert Vannarsdall в Пенсильванском универси-



Рис. 6. КЛК-томограмма. Измерение ширины нижней челюсти на аксиальном изображении.

Fig. 6. CBCT scan: measurement of mandibular skeletal width.

тете был разработан Репп анализ [12]. При проведении данного метода измеряют расстояние между молярами нижней челюсти, ориентиром является вестибулярная кортикальная пластинка на уровне бифуркации, далее трансверсальный размер верхней челюсти измеряется между нижними точками скулоальвеолярного гребня. В норме ширина верхней челюсти должна быть на 5 мм больше нижней (см. рис. 3). Если разница составляет 2–5 мм, возможна ортодонтическая коррекция за счет изменения наклона боковой группы зубов при условии возможности достижения оптимальной окклюзии; более 5 мм – с использованием хирургических методик [7].

Алгоритм определения Репп-анализа состоит из следующих этапов:

1) открыть окно мультипланарной реконструкции для одновременного изображения сагиттального, коронарного и аксиального срезов (см. рис. 4);

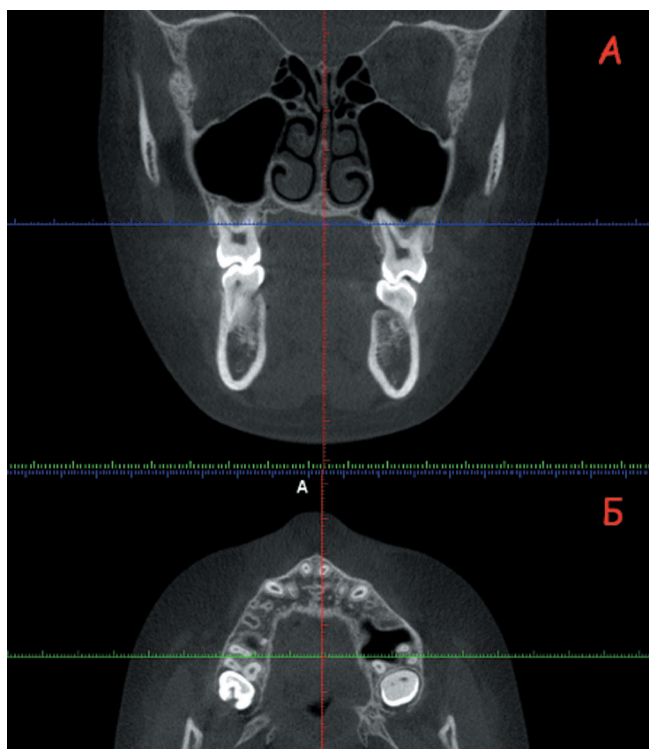


Рис. 7. КЛК-томограмма: А. – корональный; Б. – аксиальный срез на верхней челюсти.

Fig. 7. CBCT scan: location of maxillary coronal-A and axial-B cuts.

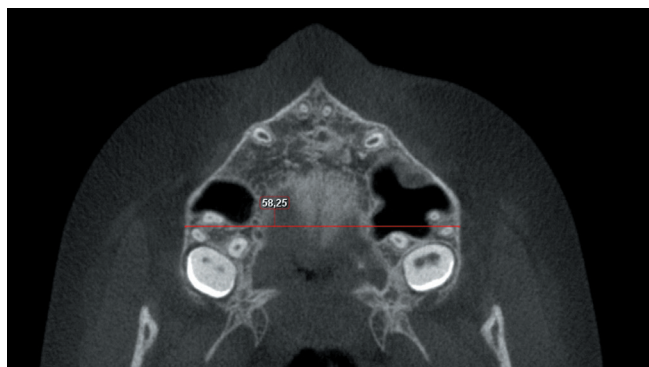


Рис. 8. КЛК-томограмма. Измерение ширины верхней челюсти на аксиальном изображении.

Fig. 8. CBCT scan: measurement of maxillary skeletal width.

2) для определения ширины нижней челюсти необходимо прокрутить изображение до уровня фуркации первых моляров на коронарном изображении. Далее перенести ориентир на аксиальный срез (см. рис. 5);

3) в полноэкранном аксиальном виде, используя референтные линии как направляющие измеряем ширину нижней челюсти от наиболее выступающих точек кортикальной пластины справа и слева до пересечения с референтной линией (см. рис. 6);

4) для измерения ширины верхней челюсти используется идентичный способ с разницей лишь в том, что на аксиальных и коронарных срезах определяются расстояния между точками MxR и MxL (см. рис. 7);

5) измерение ширины верхней челюсти проводится на аксиальном изображении (см. рис. 8);

РЕЗУЛЬТАТЫ

Мы провели измерение трансверсальных размеров челюстей по КЛК-томограммам и телерентгенограммам

Таблица 1. Результаты измерений телерентгенограмм пациентов.

Table 1. Results of measurements of frontal cephalograms of patients.

Возраст, лет	J-J, мм	Ag-Ag, мм	Разница, мм	Разница, %	N, %
6	51,33	71,87	20,54	71,42	83,70
8	55,06	73,14	18,08	75,28	82,30
10	58,77	75,07	16,30	78,29	80,90
12	60,52	72,84	12,32	83,09	79,50

Таблица 2. Результаты измерений КЛК-томограмм пациентов.

Table 2. Results of measurements of CBCT scans of patients.

Возраст, лет	Mx-Mx, мм	Md-Md, мм	Разница, мм	N, мм
6	51,66	57,71	11,05	5,00
8	56,52	57,65	6,13	
10	57,20	57,08	4,88	
12	60,99	62,40	6,41	

в прямой проекции 20 пациентов в возрасте 6, 8, 10 и 12 лет, используя указанные выше методы. Полученные результаты приведены в таблицах ниже (см. таблицы 1, 2):

В результате измерений по методу Ricketts сужение верхней челюсти у пациентов в возрасте 6 лет составило 12,28% от показателей нормы, у пациентов в возрасте 8 лет составило 7,02%, у пациентов в возрасте 10 лет разница составила лишь 2,61%, у пациентов в возрасте 12 лет отсутствует сужение верхней челюсти, разница составила 3,59%. Стоит отметить, что показатели нормы являются примерными, так как зависят от расовой принадлежности.

Разница по методу Penn анализа рассчитывается следующим образом: $(Md-Md) + 5 - (Mx-Mx)$. В результате измерений сужение верхней челюсти у пациентов в возрасте 6 лет составило 11,05 мм от показателей нормы, у пациентов в возрасте 8 лет составило 6,13 мм, у пациентов в возрасте 10 и 12 лет отсутствует сужение верхней челюсти, разница составила 4,88 мм и 6,41 мм соответственно.

Результаты измерений по ТРГ и КЛКТ имеют практически одинаковые показатели, данные обоих методов, которые указаны в таблицах, отличаются несущественно.

ОБСУЖДЕНИЕ

Обсуждение результатов было проведено на примере клинического случая. В клинику обратилась пациентка К., 6 лет. Для установки диагноза и планирования лечения были проведены следующие диагностические мероприятия: фотографирование зубных рядов, КЛКТ и ТРГ в прямой и боковой проекциях (см. рис. 9, 10, 11).

Измерение трансверсальных размеров челюстей и оценку степени сужения верхней челюсти проводили, используя метод Ricketts и Penn анализ (см. рис. 12, 13).

В результате измерений по методу Ricketts разница составила 10,5 мм, 84,9%, что является на 1,2% выше нормы (см. рис. 1) и говорит об отсутствии сужения верхней челюсти.

При проведении Penn анализа ширина верхней челюсти оказалась больше нижней на 6,33 мм, что также свидетельствует об отсутствии сужения верхней челюсти (см. рис. 3).

Измерения по обоим методам дали идентичные результаты.



Рис. 9. Фотографии полости рта пациентки:
А – окклюзия передней группы зубов; Б –
верхний; В – нижний зубные ряды.

Fig. 9. Intraoral photos: frontal in occlusion-A;
upper-B and lower-C occlusal.



Рис. 11. Наложение ТРГ в боковой проекции
на фотографию пациентки в профиль.

Fig. 11. Superimposing the lateral cephalogram
on the patient's profile photo.

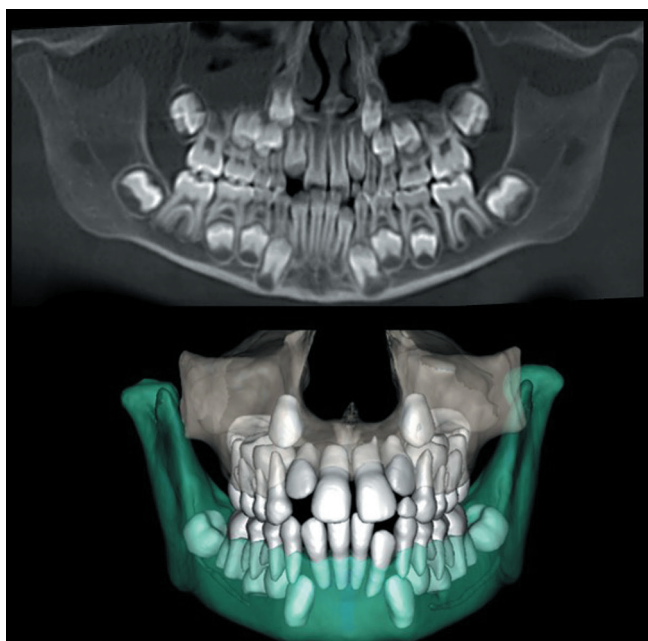


Рис. 10. ОПТГ и 3Д-реконструкция челюстей и зубов.

Fig. 10. OPG and 3D reconstruction of jaws and teeth.

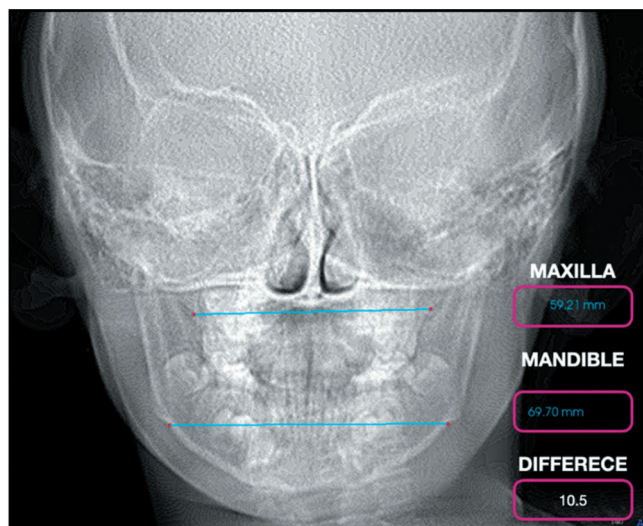


Рис. 12. Измерение по методу Ricketts.

Fig. 12. Ricketts' analysis.

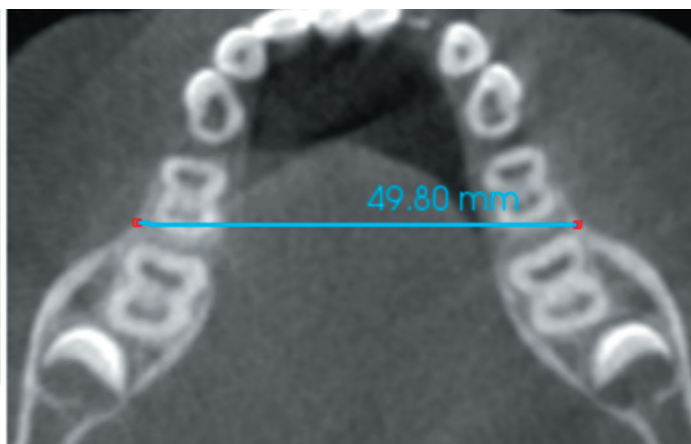
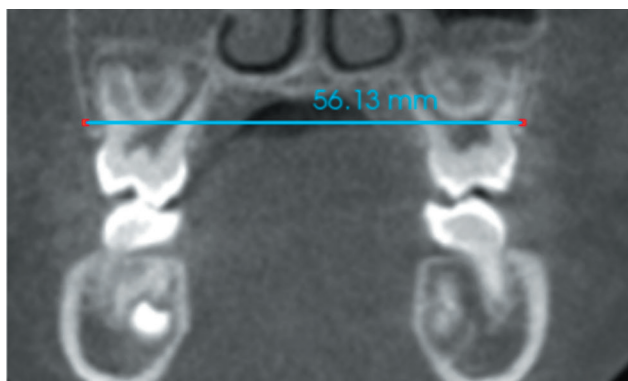


Рис. 13. Измерение по методу Penn.

Fig. 13. Penn analysis.

ВЫВОДЫ

Сравнительный анализ полученных данных показал, что оба метода являются достоверными:

1. Возможно использование анализа Ricketts на ТРГ-реформатах, полученных с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии, что является более точным для определения анатомических структур.

2. Репн анализ удобен тем, что не требует использования сложных формул и таблиц, а также является уни-

версальным: не имеет возрастных и расовых ограничений. Также мы рекомендуем проводить данный анализ пациентам с мышечно-суставной дисфункцией в связи с вариабельностью расположения точки Ag в результате ремоделирования края тела нижней челюсти.

3. У пациентов младше 7 лет возможно применение метода Ricketts в связи с отсутствием первых моляров в полости рта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Картон Е.А., Ленденгольц Ж.А., Персин Л.С. 3-D Цефалометрия. Диагностика XXI века. Ортодонтия 2010; 3: 12–16.

Karton E.A., Lendengolts Zh.A., Persin L.S. 3-D Cephalometry. Diagnostics of the XXI century. Orthodontics 2010; 3: 12–16.

2. Ленденгольц Ж.А., Картон Е.А., Персин Л.С. Трехмерная цефалометрия. «Дентал-Ревю». 2009:114–115.

Lendengolts Zh.A., Carton E.A., Persin L.S. Three-dimensional cephalometry. "Dental Review". 2009:114–115.

3. Ленденгольц Ж.А., Картон Е.А., Персин Л.С. Цефалометрическое обоснование ортодонтического диагноза. Книга 1: Учебное пособие. ИЗПЦ Пэкан Блокнот. 2010:39–41.

1. Lendengolts Zh.A., Carton E.A., Persin L.S. Cephalometric substantiation of orthodontic diagnosis. Book 1: Study Guide. IZPTS Pekan Notebook. 2010: 39–41.

4. Дробышева Н.С., Маллаева А.Б., Каминский-Дворжецкий Н.А., Дробышев А.Ю., Слабковская А.Б. Особенности строения челюстно-лицевой области у пациентов с гнатической формой мезиальной окклюзии зубных рядов. Ортодонтия. 2019; 2(86):43.

Drobysheva N.S., Mallaeva A.B., Kaminsky-Dvorzhetsky N.A., Drobyshev A.Yu., Slabkovskaya A.B. Features of the structure of the maxillofacial region in patients with the gnathic form of mesial occlusion of the dentition. Orthodontics. 2019; 2(86):43.

5. Дробышева Н.С., Слабковская А.Б., Коваленко А.В. Применение компьютерной программы «Dolphin imaging» в планировании лечения пациентов со скелетными формами аномалий окклюзии. Современные технологии в педиатрии и детской хирургии. 2007:426.

Drobysheva N.S., Slabkovskaya A.B., Kovalenko A.V. The use of the Dolphin imaging computer program in planning the treatment of patients

with skeletal forms of occlusion anomalies. Modern technologies in pediatrics and pediatric surgery. 2007:426.

6. Дибирова П. Ш., Дробышева Н. С., Маллаева А. Б. Обоснование применения компьютерной томографии для диагностики зубочелюстных аномалий. Ортодонтия. 2021;3:49–50.

Dibirova P. Sh., Drobysheva N. S., Mallaeva A. B. Rationale for the use of computed tomography for the diagnosis of dental anomalies. Orthodontics. 2021;3:49–50.

7. Дробышева, Н.С. Использование конусно-лучевой компьютерной томографии в ортодонтии. Ортодонтия. 2019;1 (85): 32–42.

Drobysheva, N.S. Use of cone beam computed tomography in orthodontics. Orthodontics. 2019;1(85):32–42.

8. Riolo M.L., Bsandt D., TenHave T.R. Association between occlusal characteristics and sign and symptoms of TMJ dysfunction in children and young adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1987; 92: 467–477.

9. Rocabada M., Ochoa G. Unpublished data, lectures and personal communications.

10. Ricketts RM. Introducing Computerized Cephalometrics. Rocky Mountain Data Systems; 1969.

11. Van Blarcom C.W. The Glossary of Prosthodontic Terms, 7th ed. St Louis: CV Mosby 1999: 58.

12. Tamburrino RK, Boucher NS, Vanarsdall RL, Secchi A. The Transverse Dimension: Diagnosis and Relevance to Functional Occlusion. Roth Williams International Society Orthodont J. 2010;2(1):13–22.

13. Ahn J., Kim S.J., Lee J.Y., Chung C.J., Kim K.H. Transverse dental compensation in relation to sagittal and transverse skeletal discrepancies in skeletal Class III patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2017; 151 (1): 148–156.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Дробышева Н.С. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры ортодонтии, ORCID ID: 0000-0002-5612-3451.

Газимагомедова А.Ш. – аспирант кафедры ортодонтии, ORCID ID: 0009-0002-1778-8116.

Варданын М.А. – аспирант кафедры ортодонтии.

Кафедра ортодонтии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 27473, Российская Федерация, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1.

AUTHOR INFORMATION:

Nailya S. Drobysheva – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of orthodontics, ORCID ID: 0000-0002-5612-3451.

Amina Sh. Gazimagomedova – postgraduate student of the Department of orthodontics, ORCID ID: 0009-0002-1778-8116.

Mane A. Vardanyan – postgraduate student of the Department of orthodontics.

Department of orthodontics. A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. 20c1, Delegatskaya st, Moscow, 27473, Russian Federation.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Дробышева Н.С. – существенный вклад в замысел исследования, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Газимагомедова А.Ш. – сбор данных, подготовка статьи, анализ и интерпретация данных.

Варданын М.А. – анализ и интерпретация данных.

AUTHOR S CONTRIBUTION:

Nailya S. Drobysheva – has made a substantial contribution to the concept of the article, approved the version to be published.

Amina Sh. Gazimagomedova – the acquisition of data for the article, drafted the article, analysis and interpretation of data for the article.

Mane A. Vardanyan – analysis and interpretation of data for the article.

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

Газимагомедова А.Ш. / Amina Sh. Gazimagomedova, E-mail: aminasheykh@gmail.ru