

СТОМАТОЛОГИЯ / DENTISTRY

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ГНАТИЧЕСКИХ ЧАСТЕЙ ЛИЦА С ОРИЕНТИРАМИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НА КОЖЕ И КОСТЯХ ЧЕРЕПА ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Научная статья

Иванова О.П.¹, Иванова А.И.², Бирюкова Л.И.³, Титова К.В.^{4,*}²ORCID : 0009-0004-8844-1253;³ORCID : 0009-0004-2436-2468;⁴ORCID : 0009-0005-8992-561X;^{1, 2, 3, 4} Волгоградский Государственный Медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (titulya2018[at]mail.ru)

Аннотация

Данная статья посвящена сравнительному анализу параметров гнатических частей лица, для измерения которых используют ориентиры на коже и костях черепа. По данным компьютерной томографии установлено, что разница между диагональным параметрами верхнего отдела лица на коже – расстояние между точками (t)-(sn) и расстояние между точками на костях черепа (St)-(A) составило $15,91 \pm 0,52$ мм. В то же время разница между широтными параметрами наружного носа и грушевидного отверстия составила более $11,25 \pm 0,83$ мм. Разницу в показателях авторы объясняют особенностями строения мягких тканей лица в области реперных точек, в связи с этим рекомендуют для повышения точности КТ-диагностики использовать ориентиры на костях лицевого отдела черепа пациента.

Ключевые слова: краниофациальный комплекс, верхний отдел гнатической части лица, нижний отдел гнатической части лица, широтные параметры лицевого отдела черепа, диагональные параметры лицевого отдела черепа.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF PARAMETERS OF GNATHIC PARTS OF THE FACE WITH LANDMARKS FOR MEASUREMENT ON THE SKIN AND BONES OF THE SKULL ACCORDING TO COMPUTED TOMOGRAPHY DATA

Research article

Ivanova O.P.¹, Ivanova A.I.², Biryukova L.I.³, Titova K.V.^{4,*}²ORCID : 0009-0004-8844-1253;³ORCID : 0009-0004-2436-2468;⁴ORCID : 0009-0005-8992-561X;^{1, 2, 3, 4} Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

* Corresponding author (titulya2018[at]mail.ru)

Abstract

This article is dedicated to a comparative analysis of the parameters of the gnathic parts of the face, which are measured using landmarks on the skin and skull bones. According to the data of computed tomography, it was found that the difference between the diagonal parameters of the upper part of the face on the skin – the distance between the points (t)-(sn) and the distance between the points on the bones of the skull (St)-(A) was 15.91 ± 0.52 mm. At the same time, the difference between the latitudinal parameters of the external nose and the pear-shaped aperture was more than 11.25 ± 0.83 mm. The authors explain the difference in the parameters by the peculiarities of the facial soft tissues structure in the area of reference points; therefore, they recommend using landmarks on the bones of the patient's facial skull to improve the accuracy of CT-diagnostics.

Keywords: craniofacial complex, upper gnathic part of the face, lower gnathic part of the face, latitudinal parameters of the facial part of the skull, diagonal parameters of the facial part of the skull.

Введение

Современные методы диагностики в клинике ортодонтии и ортопедической стоматологии направлены на повышение качества лечения путем персонализированного подхода к проблемам формирования прикуса у пациентов [6, С. 4]. Особое внимание уделяется взаимосвязи между параметрами краниофациального комплекса и стоматогнатической системы в целом. Установлено, что существует корреляция между суммой мезиодистальных параметров коронок четырех резцов верхней челюсти и расстоянием между скуловыми точками зу-зу, между шириной зубных дуг в области клыков и расстоянием между носовыми точками ап-ап. На основании установленной корреляции проводят планирование лечения аномалий и деформаций зубочелюстной системы, а также протетические мероприятия при полном отсутствии зубов [9, С. 201]. Для получения данных о параметрах кранио-фациального комплекса исследователи проводят измерения на лице пациента при помощи разного рода измерительных приборов [5, С. 23]. Применение метода конусно-лучевой компьютерной томографии значительно расширяет возможности проведения усовершенствования как общеизвестных, так и предложенных принципиально новых методик [3, С. 52]. Стоит отметить, что произведение антропометрических измерений с помощью мануальных инструментов является более трудозатратным для врача, требует длительного пребывания пациента в кресле, но при этом является менее точным по сравнению с произведением измерений в программах КТ-диагностики. Метод компьютерной томографии применяется

не только в практической медицине, но и в судебно-медицинской экспертизе, а также научно-исследовательских целях в антропологии и др. [2, С. 78].

На сегодняшний день существует множество научных работ, посвященных антропологическим и морфологическим особенностям человеческого лица [1, С. 30], [4, С. 91-94], [10, С. 94-99]. Однако, взаимосвязь параметров краниофациального комплекса с использованием ориентиров на коже и костях черепа по-прежнему остается малоисследованным вопросом и подлежит дальнейшему изучению.

Цель исследования: провести сравнительный анализ параметров гнатических частей лица с ориентирами для измерения на коже и костях черепа по данным компьютерной томографии.

Методы и принципы исследования

Для достижения поставленной цели проводили исследование гнатических параметров лицевого отдела черепа на 38 компьютерных томограммах пациентов первого периода зрелого возраста. Компьютерные томограммы были получены при высокоразрешающей способности томографов- 0,2 вокселя. Измерения проводили как непосредственно на компьютерных томограммах, так и на 3D- моделях черепов, полученных при помощи программного обеспечения Avantis 3D [8].

Для измерения широтных параметров гнатической части лица на 3D моделях лицевого отдела черепа использовали:

Ориентиры на коже лица:

- расстояние между точками t (trigion) на козелке уха;
- расстояние между точками ko (kondylare) – проекция внешнего края суставной головки;
- расстояние между скуловыми точками zy (zygion);
- расстояние между выступающими точками an (ale posi) на крыльях носа.

Ориентиры на костях черепа:

- расстояние между точками St ((spina tympani) – точка на наружной поверхности вершины большой барабанной ости);
- между точками Ko ((kondylare) – точка на внешнем крае суставной головки в области латерального полюса);
- между точками Zy ((zygion) – наиболее выступающая снаружки точка скуловой кости).
- между точками Ap ((piriform aperture lower width) –точка на наружной поверхности носовой вырезки (incisura nasalis) в самой её широкой части в области нижней ширины грушевидного отверстия).

Для измерения диагональных параметров использовали:

Ориентиры на коже лица:

- расстояние от точки t (trigion) на козелке уха до подносовой точки sn (subnasale);
- расстояние от точки ko (kondylare) до точки spm (supramentale), находящейся по срединной линии в самой глубокой области надподбородочной складки

Ориентиры на костях черепа:

- расстояние от ушной точки – St (spina tympani) до точки (A) – наиболее глубокой точки на переднем контуре апикального базиса верхней челюсти;
- расстояние от суставной точки Ko (kondylare) до точки (B) – наиболее дистально расположенной точки на переднем контуре апикального базиса нижней челюсти.

Диагональные параметры гнатических частей лица измеряли справа и слева. Полученные показатели обобщались как при использовании ориентиров на коже лица, так и костях черепа.

Статистическая обработка проводилась непосредственно из общей матрицы данных EXEL 7.0 (Microsoft, USA) с привлечением возможностей программ STATGRAPH 5.1 (Microsoft, USA), АРКАДА (Диалог-МГУ, Россия) и включала определение показателей средней величины, ее среднего квадратического отклонения и ошибки репрезентативности. Достоверность различий определяли по критерию Стьюдента (t). Достоверными показателями считали при значениях (p) $\leq 0,05$. Цифровые данные обрабатывали методами статистического анализа в компьютерном центре Волгоградского государственного медицинского университета.

Основные результаты

Проведенное исследование показало, что широтные и диагональные параметры верхнего и нижнего отделов гнатической части лица, обусловленные ориентирами на коже, имеют существенную разницу значений в сравнении с одноименными параметрами на костях черепа одного и того же человека.

В среднем ширина наружного носа была больше параметров грушевидного отверстия на $11,25\text{мм} \pm 0,83\text{мм}$. (p) $\leq 0,05$. (рис1.)

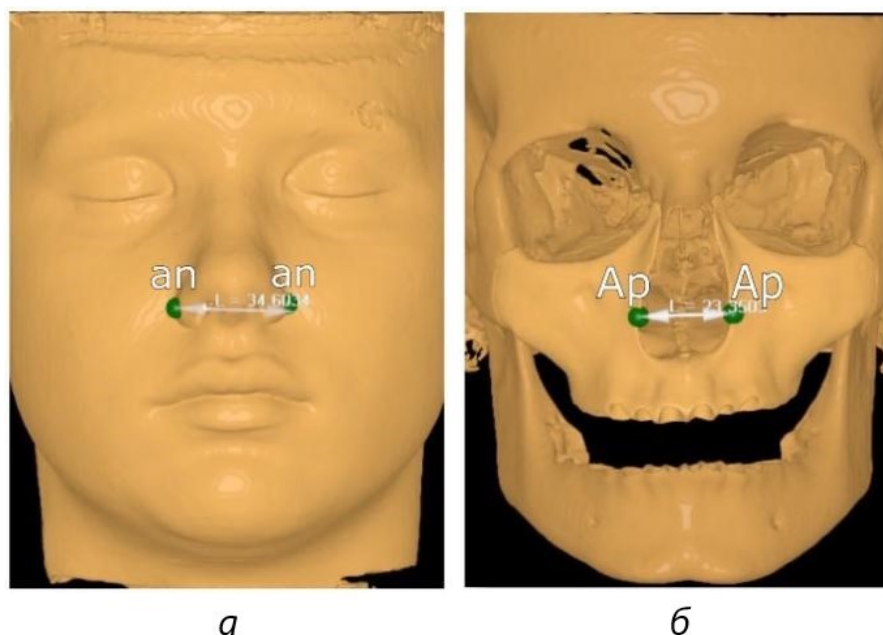


Рисунок 1 - Фотография компьютерной томограммы на этапе определения широтных параметров:
 а – ориентиры на коже расстояние (an - an); б – ориентиры на костях черепа расстояние (Ap - Ap)

Такая разница в показателях объяснялась тем, что в 65% случаев имелось не симметричное сужение носовых проходов. В 28% случаев сужение сопровождалось искривлением носовой перегородки.

Литературные источники указывают на то, что скуловая дуга является нижней границей височной области головы, где содержится небольшое количество рыхлой клетчатки [7]. Кожные покровы в данной области тонкие, подвижные, не склонные к скоплению жировых отложений, но несмотря на это, расстояние в области ориентиров на коже (zy- zy) и костях черепа (Zy - Zy) отличалась в среднем на $14,70 \pm 0,8$ мм. ($p \leq 0,05$. (рис.2)

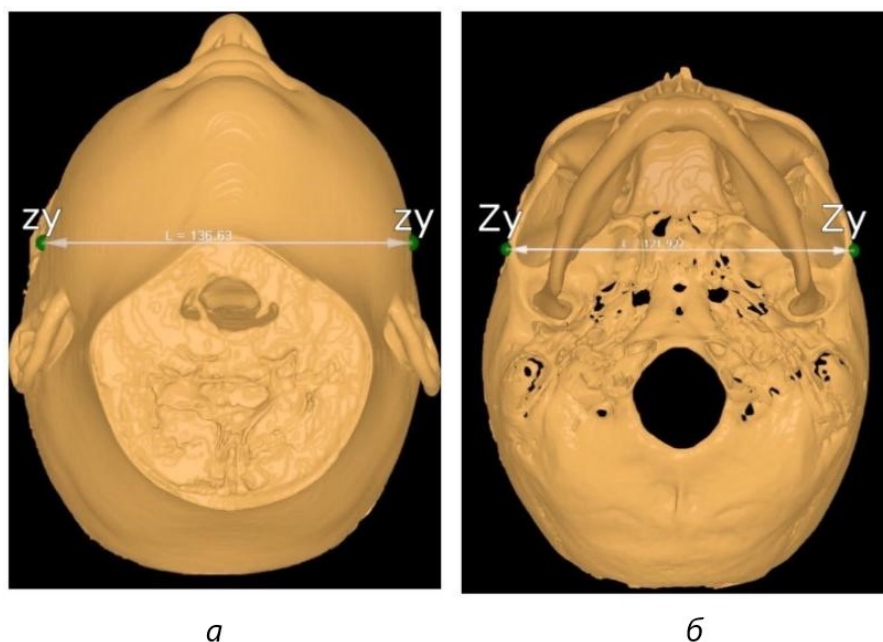


Рисунок 2 - Фотография компьютерной томограммы на этапе определения широтных параметров:
 а – ориентиры на коже расстояние (zy- zy); б – ориентиры на костях черепа расстояние (Zy - Zy)

При измерении широтных параметров лица в точках между козелками ушей, было установлено, что индивидуальное строение козелка, заключающееся в выраженности его высоты, значительно влияет на показатели. (рис.3).

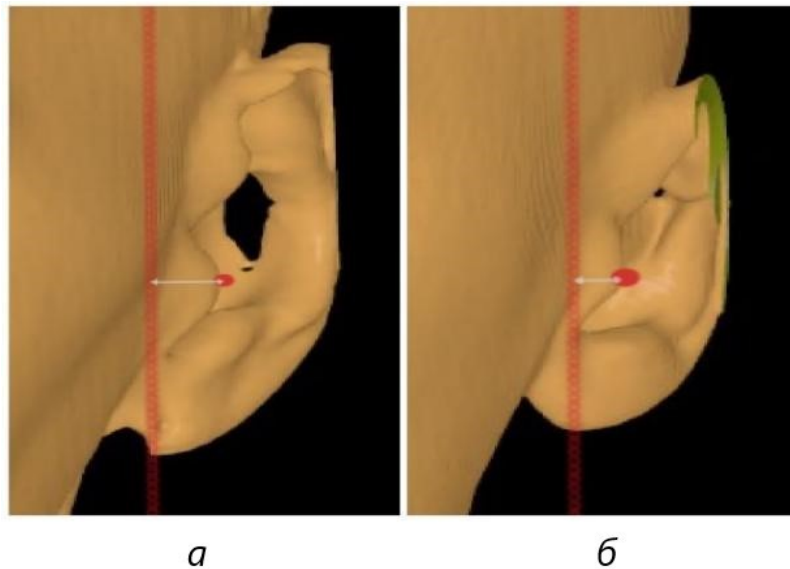


Рисунок 3 - Фотография компьютерной томограммы уха:
а – выраженный - высокий козелок уха; б – невыраженный - низкий козелок уха

В 39% случаев, наблюдался высокий – выраженный козелок уха, в 14% случаев козелок был невыраженный – низкий.

Таким образом, в среднем ширина лица в области наружных слуховых проходов точками (t – t) была больше, чем между точками (St – St) на костях на $37.78 \pm 0,4 \text{ мм}$ ($p \leq 0,05$). (рис.4).

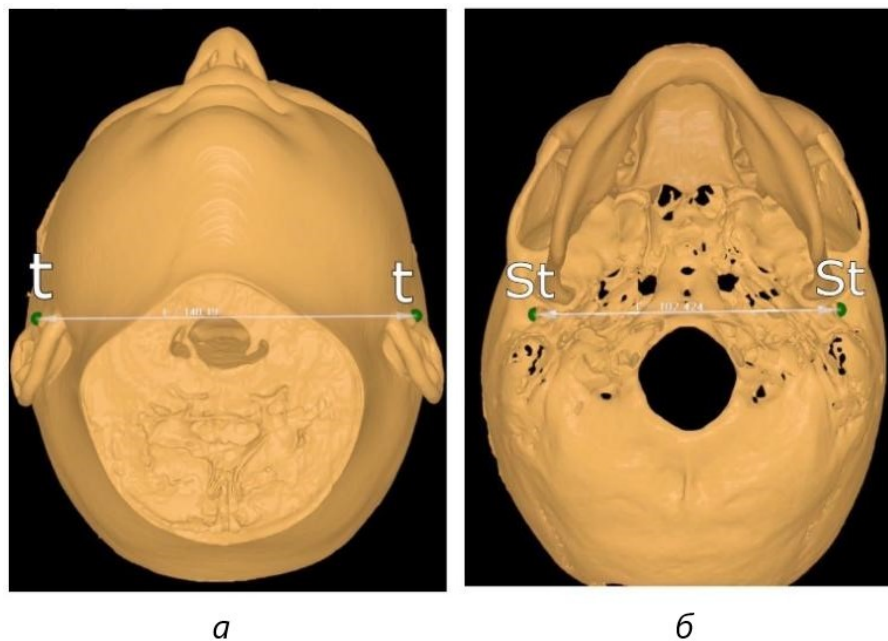


Рисунок 4 - Фотография компьютерной томограммы на этапе определения широтных параметров:
а – ориентиры на коже расстояние (t -t); б – ориентиры на костях черепа расстояние (St- St)

Ширина в области полюса суставных головок височно-нижнечелюстного сустава – расстояние между точками (Ko) была меньше в среднем на $31,91 \pm 0,5 \text{ мм}$ ($p \leq 0,05$) в отличие от ориентиров на коже в проекции нижнего края суставных головок – расстояния между точками (ko) (рис.5).

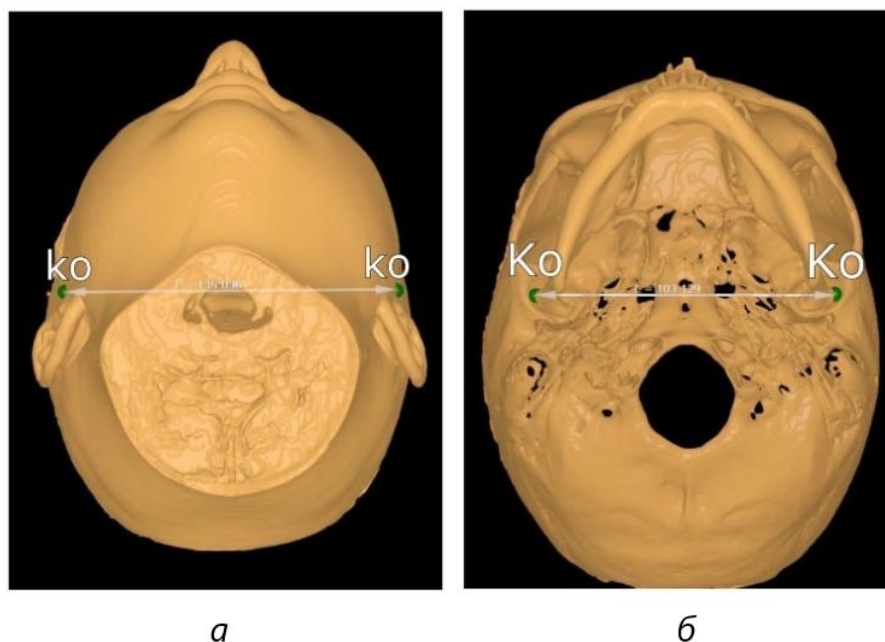


Рисунок 5 - Фотография компьютерной томограммы на этапе определения широтных параметров:
 а – ориентиры на коже расстояние (ko-ko); б – ориентиры на костях черепа расстояние (Ko - Ko)

Проведенный сравнительный анализ широтных размеров кожных структур в области скуловых дуг и полюсов суставных головок височно-нижнечелюстного сустава показал, что отношение толщины кожного покрова в скуловой области к кожному покрову в области суставных головок ВНЧС пропорционально 1:1,5/2, что объясняется анатомически-неравномерным распределением подкожно-жировой клетчатки и говорит о высокой погрешности в измерениях при производстве диагностических мероприятий мануальным методом.

Диагональные параметры на коже верхнего отдела лица – расстояние от точки (t) до точки (sn) средним были больше ориентиров на костях черепа – расстояния от точки (St) до точки (A) на $15,91 \pm 0,52$ мм. ($p \leq 0,05$. (рис.6).

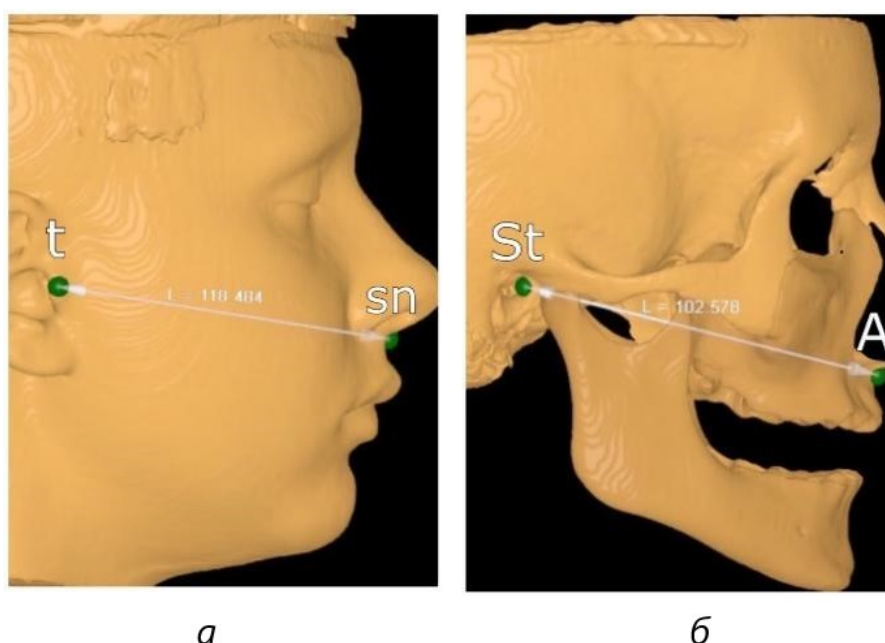


Рисунок 6 - Фотография компьютерной томограммы на этапе определения широтных параметров:
 а – ориентиры на коже расстояние (t- sn); б – ориентиры на костях черепа расстояние (St - A)

Диагональные параметры между ориентирами на коже и на костях черепа нижнего отдела также различались. Расстояние между точками (Ko) и (B) было меньше расстояния от точки (ko) до точки (spm) в среднем на $13,25 \pm 0,57$ мм. ($p \leq 0,05$. (рис.7).

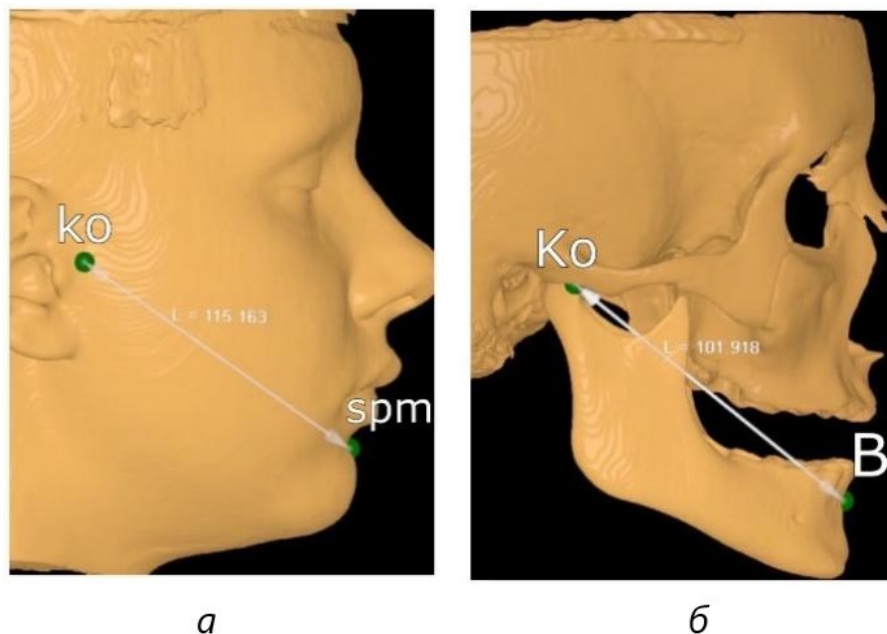


Рисунок 7 - Фотография компьютерной томограммы на этапе определения широтных параметров:
а – ориентиры на коже расстояние (ko - spm); б – ориентиры на костях черепа расстояние (Ko -B)

Разница диагональных параметров на коже верхнего отдела лица по отношению к нижнему отделу составила в среднем $2,7 \text{ мм} \pm 0,1$, ($p \leq 0,05$), что объясняется индивидуальным строением мягких тканей верхней и нижней губы.

Закключение

В результате проведенного исследования было установлено, что индивидуальное строение кожных покровов, рыхлой клетчатки, мышечной ткани лица пациента, особенно в области верхней и нижней губы, также индивидуальное строение козелка уха влияет на погрешность при проведении антропометрических измерений. Таким образом, сравнительный анализ полученных данных при помощи компьютерной томографии показал, что для повышения точности проведения диагностических мероприятий наиболее целесообразным будет использование ориентиров на костях черепа. Данное исследование может быть использовано в клинике ортопедической соматологии, челюстно-лицевой хирургии, ортодонтии, антропологии, при проведении судебно-медицинской экспертизы.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Мухамеджанова Л.Р., Казанская государственная медицинская академия - филиал ФГОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Казань, Российская Федерация

Conflict of Interest

None declared.

Review

Murhamedzanova L., KSMA - Branch Campus of the FSBEIFPE RMACPE MOH Russia, Kazan, Russian Federation

Список литературы / References

1. Агашина М.А. Оптимизация методов определения формы и размеров зубных дуг с учетом индивидуальных особенностей челюстно-лицевой области / М.А. Агашина. — Волгоград, 2018. — 30 с.
2. Аникиенко А.А. Системный подход в изучении взаимосвязей морфологических структур лица и черепа — путь к расширению понимания специальности “ортодонтия”. Фундаментальные основы ортодонтии / А.А. Аникиенко, Н.В. Панкратова, Л.С. Персин [и др.] — М.: Офорт, 2014. — 201 с.
3. Доменюк Д.А. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости (Часть III) / Д.А. Доменюк, Б.Н. Давыдов, С.В. Дмитриенко [и др.] // Научно-практический журнал Институт Стоматологии. — 2019. — №2 (83). — С. 48-53.
4. Ефимова Е.Ю. Морфометрические показатели ширины зубных дуг нижней челюсти при долихоморфной форме черепа людей в зависимости от половой принадлежности / Е.Ю. Ефимова, А.И. Краюшкин, Ю.В. Ефимов // Саратовский международный журнал. — 2019. — Т. 15. — № 1. — С. 91-94.
5. Иванова О.П. Краниометрия лицевого черепа / О.П. Иванова, С.В. Черненко, О.С. Корчемная [и др.] // Медицина в Кузбассе. — 2023. — Т. 22. — №1 — С. 22-26
6. Иванова О.П. Реконструкция зубных дуг с учетом индивидуальных краниометрических параметров пациентов с полным отсутствием зубов / О.П. Иванова. — 2022. — 43 с.
7. Карелина Н.Р. Клетчаточные пространства лицевого отдела головы (лекция) / Н.Р. Карелина, Т.Н. Надъярная, О.Ю. Смирнова [и др.] // Российские биомедицинские исследования. — 2021.
8. Ряховский А.Н. Цифровая стоматология / А.Н. Ряховский. — М.: Авантис, 2010. — 282 с.

9. Холамов А.И. Методика проведения краниологического исследования с помощью программного обеспечения мультиспирального компьютерного томографа / А.И. Холамов // Молодой ученый. — 2014. — № 14 (73). — С. 78-80.

10. Холамов А.И. Установление половой принадлежности черепа человека по основным краниометрическим параметра / А.И. Холамов // Медицина: вызовы сегодняшнего дня: материалы I Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, июнь 2012 г.). — Челябинск: Два комсомольца, 2012. — С. 94-99.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Agashina M.A. Optimizacija metodov opredelenija formy i razmerov zubnyh dug s uchetom individual'nyh osobennostej cheljustno-licevoj oblasti [Optimization of methods for determining the shape and size of dental arches taking into account individual features of the maxillofacial region] / M.A. Agashina. — Volgograd, 2018. — 30 p. [in Russian]

2. Anikienko A.A. Sistemnyj podhod v izuchenii vzaimosvjazej morfologicheskikh struktur lica i cherepa — put' k rasshireniju ponimaniya special'nosti "ortodontija". Fundamental'nye osnovy ortodontii [A systemic approach in the study of interrelationships of morphological structures of the face and skull – a way to expand the understanding of the speciality "orthodontics". Fundamental foundations of orthodontics] / A.A. Anikienko, N.V. Pankratova, L.S. Persin [et al.] — M.: Ofort, 2014. — 201 p. [in Russian]

3. Domenjuk D.A. Diagnosticheskie vozmozhnosti konusno-luchevoj komp'juternoj tomografii pri provedenii kraniomorfologicheskikh i kraniometricheskikh issledovanij v ocenke individual'noj anatomicheskoy izmenchivosti (Chast' III) [Diagnostic capabilities of cone beam computed tomography in craniomorphological and craniometric studies in the assessment of individual anatomical variability (Part III)] / D.A. Domenjuk, B.N. Davydov, S.V. Dmitrienko [et al.] // Nauchno-prakticheskij zhurnal Institut Stomatologii [Scientific and Practical Journal Institute of Dentistry]. — 2019. — №2 (83). — P. 48-53. [in Russian]

4. Efimova E.Ju. Morfometricheskie pokazateli shiriny zubnyh dug nizhnej cheljusti pri dolihomorfnoj forme cherepa ljudej v zavisimosti ot polovoj prinadlezhnosti [Morphometric indices of mandibular dental arches width in dolichomorphic shape of human skulls depending on gender identity] / E.Ju. Efimova, A.I. Krajushkin, Ju.V. Efimov // Saratovskij mezhdunarodnyj zhurnal [Saratov International Journal]. — 2019. — Vol. 15. — № 1. — P. 91-94. [in Russian]

5. Ivanova O.P. Kraniometrija licevogo cherepa [Cranimetry of the facial skull] / O.P. Ivanova, S.V. Chernenko, O.S. Korchemnaja [et al.] // Medicina v Kuzbasse [Medicine in Kuzbass]. — 2023. — Vol. 22. — №1 — P. 22-26 [in Russian]

6. Ivanova O.P. Rekonstrukcija zubnyh dug s uchetom individual'nyh kraniometricheskij parametrov pacientov s polnym otsutstviem zubov [Reconstruction of dental arches taking into account individual craniometric parameters of patients with complete absence of teeth] / O.P. Ivanova. — 2022. — 43 p. [in Russian]

7. Karelina N.R. Kletchatochnye prostranstva licevogo otdela golovy (lekcija) [Cellular spaces of the face of the head (lecture)] / N.R. Karelina, T.N. Nad'jarnaja, O.Ju. Smirnova [et al.] // Rossijskie biomedicinskie issledovanija [Russian biomedical research]. — 2021. [in Russian]

8. Rjahovskij A.N. Cifrovaja stomatologija [Digital dentistry] / A.N. Rjahovskij. — M.: Avantis, 2010. — 282 p. [in Russian]

9. Holamov A.I. Metodika provedenija kraniologicheskogo issledovanija s pomoshh'ju programmnogo obespechenija mul'tispiral'nogo komp'juternogo tomografa [Methodology of craniological examination with the help of multispiral computed tomography software] / A.I. Holamov // Molodoj uchenyj [Young Scientist]. — 2014. — № 14 (73). — P. 78-80. [in Russian]

10. Holamov A.I. Ustanovlenie polovoj prinadlezhnosti cherepa cheloveka po osnovnym kraniometricheskim parametra [Determination of human skull sex determination by basic craniometric parameters] / A.I. Holamov // Medicina: vyzovy segodnjashnego dnja: materialy I Mezhdunar. nauch. konf. (g. Cheljabinsk, ijun' 2012 g) [Medicine: challenges of today: materials of the I International Scientific Conference (Chelyabinsk, June 2012).]. — Cheljabinsk: Dva komsomol'ca, 2012. — P. 94-99. [in Russian]