

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2023. Т. 20, № 2. С. 11–15.
 НАУЧНАЯ СТАТЬЯ
 УДК 616.314-089.23

Игорь Викторович Фомин

Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова
 (Сеченовский Университет), Москва, Россия
 fominiv67@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5228-5816>

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРИЕНТИРОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МАНДИБУЛЯРНОЙ ПЛОСКОСТИ НА РЕНТГЕНОГРАММАХ

Аннотация. Мандибулярная плоскость на боковой телерентгенографии является основным ориентиром для оценки гнатического отдела лица при аномалиях окклюзии. С целью разработки метода определения ориентиров для построения мандибулярной плоскости на ортопантомограммах и боковых телерентгенограммах с учетом variability формы нижней челюсти проведено данное исследование. Проанализировано 127 паспортизированных телерентгенограмм и соответствующих им ортопантомограмм, составляющих музейный фонд кафедры. Определяли величину угла нижней челюсти, образованными касательными линиями к ветви и телу. Определяли отношение мандибулярной плоскости по отношению к альвеолярно-окклюзионной плоскости, которая соединяла точку infradentale с дистальным бугорком второго моляра. В результате исследования установлено, что угол нижней челюсти на телерентгенограмме, как правило, соответствовал углам ортопантограммы, образованным касательной к телу челюсти, проведенной через наиболее выпуклые точки контура тела. Отмечалась параллельность альвеолярно-окклюзионной линии мандибулярной плоскости телерентгенограммы. На ортопантомограмме альвеолярно-окклюзионная линия была параллельна линии, соединяющей точку «Go» с подбородочной точкой «Me». **Заключение.** Полученные данные могут быть использованы при конструировании окклюзионной плоскости у людей с дефектами зубных дуг большими по протяженности в клинике ортопедической стоматологии и при оценке эффективности ортодонтического лечения аномалий окклюзионных соотношений.

Ключевые слова: телерентгенография, ортопантомография, мандибулярная плоскость, вариантная анатомия нижней челюсти

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2023. VOL. 20, no. 2. P. 11–15.
 ORIGINAL ARTICLE

Igor V. Fomin

First Moscow State Medical University named after I. M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia
 fominiv67@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5228-5816>

METHODS FOR DETERMINING LANDMARKS FOR THE CONSTRUCTION OF THE MANDIBULAR PLANE ON RADIOGRAPHS

Abstract. The mandibular plane on the lateral tele radiography is the main guideline for assessing the gnathic section of the face with occlusion anomalies. In order to develop a method for determining landmarks for the construction of the mandibular plane on orthopantomograms and lateral tele roentgenogram, taking into account the variability of the shape of the lower jaw, this study was carried out. 127 certified tele roentgenogram and corresponding orthopantomograms, which make up the museum fund of the department, were analyzed. The magnitude of the angle of the lower jaw formed by tangential lines to the branch and body was determined. The ratio of the mandibular plane was determined by the relation to the alveolar-occlusive plane, which connected the point of infradentale with the distal tubercle of the second molar. As a result of the study, it was found that the angle of the lower jaw on the tele roentgenogram, as a rule, corresponded to the angles of the orthopantomogram formed by the tangent to the body of the jaw, drawn through the most convex points of the body contour. The parallelism of the alveolar-occlusive line of the mandibular plane of the tele roentgenogram was noted. On the orthopantomogram, the alveolar-occlusal line was parallel to the line connecting the "Go" point to the "Me" chin point. **Conclusion.** The obtained data can be used in the design of the occlusive plane in people with defects of the dental arches large in length in the clinic of prosthetic dentistry and in assessing the effectiveness of orthodontic treatment of anomalies of occlusive ratios.

Keywords: tele radiography, orthopantomography, mandibular plane, variant anatomy of the lower jaw

Методы исследования в клинической стоматологии являются неотъемлемым атрибутом диагностических мероприятий при различной патологии челюстно-лицевой области. В ходе исследования используются клинические, лабораторные, функциональные, биометрические и рентгенологические методы, разли-

чающиеся по назначению, обоснованности и целесообразности их применения [1].

Особое место занимают методы рентгенологического исследования, включающего использование цифровых технологий, среди которых ведущее значение имеет конусно-лучевая томография [2, 3].

Данная методика, безусловно, является приоритетной и позволяет не только оценить срезы на различном уровне, но и построить объёмную модель, и получить дополнительно телерентгенограмму (ТРГ) и ортопантограмму (ОПТГ). Однако данное исследование входит в перечень платных услуг, что, нередко, ограничивает её использование.

В клинической ортодонтии и протетической стоматологии широкое распространение получили методы анализа боковых ТРГ и ОПТГ, позволяющих получить объективную информацию без детализации некоторых анатомических структур. Зачастую этих методов исследования бывает достаточно, и они входят в обязательный протокол диагностических мероприятий [4]. При этом специалисты отмечают, что из большинства методов исследования телерентгенограмм, использования плоскостей и точечных ориентиров, мандибулярной плоскости отводится особое внимание. Указано, что основными ориентирами для проведения мандибулярной плоскости являются точки наибольшей выпуклости нижнего края тела челюсти, её угла и подбородочного выступа. Однако в некоторых случаях отмечается наложение тени противоположной стороны челюсти, что затрудняет установку диагностических точек.

Следует отметить, что в клинической анатомии челюстно-лицевой области представлены многочисленные сведения о вариантах строения нижней челюсти, различная степень выраженности нижнечелюстного угла и подбородочного выступа [5, 6].

Подобные наблюдения, нередко, вызывают некоторые затруднения в определении угловых параметров, определяющих тип роста челюсти [7]. Специалисты отмечают типологические особенности нижнечелюстного угла с учётом индивидуальных особенностей лицевого отдела головы [8, 9]. Разработаны методы определения типологической индивидуальности лицевого отдела головы [10]. Обращается внимание на то, что вариантная анатомия нижней челюсти, как правило, определяет биометрические параметры нижних зубных дуг, которые коррелируют с антагонизирующей верхней зубной аркой [11, 12].

Отмечено изменение формы и размеров челюстных костей в возрастном аспекте. Наиболее выраженные изменения наблюдаются в периоде смены

зубов [13]. В данном исследовании отмечено проявление полового диморфизма органов челюстно-лицевой области, что коррелирует с размерами челюстных костей.

Большинство исследователей, при анализе положения мандибулярной плоскости рекомендуют ориентироваться на подбородочную точку «mentos». В то же время её расположение отличается на ТРГ и ОПТГ. Однако данных о сравнительном анализе величины углов по результатам исследования ТРГ и ОПТГ, полученных у одного и того же пациента, мы не встретили. Также не показаны сведения о расположении мандибулярных линий по отношению к окклюзионной плоскости или другим анатомическим ориентирам. Проведение подобных исследований обосновано клиническими наблюдениями в ходе проведения диспансерных мероприятий у людей с аномалиями окклюзии и при нарушениях высоты прикуса [14, 15]. С учетом проведенного обзора литературных источников и особенностей вариантной анатомии, определена основная цель работы.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Разработать методы определения ориентиров для построения мандибулярной плоскости на ОПТГ и боковых ТРГ с учетом варибельности формы нижней челюсти.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен ретроспективный анализ 127 паспортизированных ТРГ и соответствующих им ОПТГ, составляющих музейный фонд кафедры. Рентгеновские снимки были распределены на две группы. К первой группе отнесены рентгенограммы, на которых параметры нижней челюсти соответствовали оптимальной возрастной норме. Во вторую группу включали рентгенограммы, на которых отмечалась варибельность выпуклостей угла нижней челюсти, тела челюсти и выраженность подбородочного симфиза. В эту же группу вошли ТРГ, на которых отмечалось наложение контуров противоположной стороны челюсти, что затрудняло установку точечных ориентиров. На рентгеновские снимки в компьютерной программе Microsoft PowerPoint устанавливали точки, которые соединяли диагностическими линиями (рис. 1).

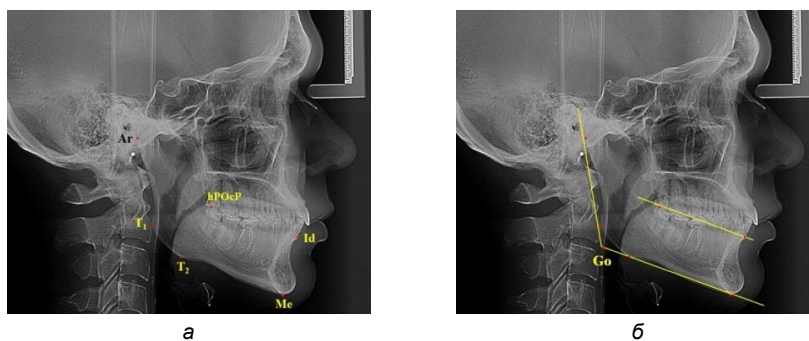


Рис. 1. Боковая телерентгенограмма с нанесенными точечными ориентирами (а) и линиями (б) для определения угловых параметров

Из многообразия ориентиров, в соответствии с целью работы, нами были выбраны те, которые позволяли оценить угловые параметры нижней челюсти. К основным точкам на боковой ТРГ относили наиболее выпуклую точку заднего края суставного отростка Ar ; наиболее выпуклую постериальную точку угла нижней челюсти T_1 ; наиболее выпуклую нижнюю точку угла нижней челюсти T_2 ; нижнюю точку контура симфиза Me ; точку infradentale Id , наиболее выступающую впереди и книзу точку передне-верхнего отдела альвеолярной части нижней челюсти, расположенную между медиальными нижними резцами; постериальную точку окклюзионной плоскости, располагающуюся на дисталь-

ных бугорках вторых нижних моляров $hPOcP$ и конструктивную точку на месте соединения линий нижнего края и ветви нижней челюсти Go .

Точки соединяли линиями, которые позволяли оценить угловые параметры. Определяли величину угла нижней челюсти по линиям контура нижней границы тела и задней границы ветви. Кроме того, соединяли переднюю альвеолярную точку Id и дистальной точкой на бугорке второго моляра (альвеолярно-окклюзионная линия). Определяли параллельность расположения линий. На ОПТГ устанавливали идентичные точечные ориентиры с последующим построением линий (рис. 2).

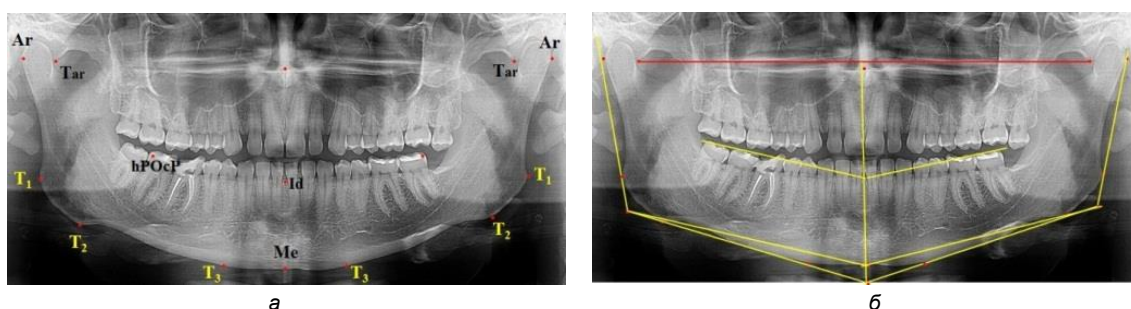


Рис. 2. Ортопантомограмма с нанесенными точечными ориентирами (а) и линиями (б) для определения угловых параметров

Кроме ориентиров, перенесенных с ТРГ, использовали точку T_3 , как наиболее выпуклую точку нижнего переднего края нижней челюсти, и точку Tar (tuberculum articulare), расположенную на вершине суставного бугорка.

Проводили касательные линии к телу челюсти через наиболее выпуклые точки нижнего контура (T_2 - T_3) с образованием угла нижней челюсти. Так же, как и на ТРГ, определяли величину угла нижней челюсти и сравнивали с величиной аналогичного угла противоположной стороны и с углом ТРГ. Кроме того, соединяли точку Go с подбородочной точкой Me , которая на ОПТГ соответствовала положению нижней точки тела челюсти по срединной вертикальной линии. Полученную линию сравнивали с положением альвеолярно-окклюзионной линии, оценивая их параллельность.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе рентгенограмм, составляющих первую группу исследования, было установлено, что угол нижней челюсти на ТРГ, как правило, соответствовал углам ОПТГ, образованным касательной к телу челюсти, проведенной через наиболее выпуклые точки контура (T_2 - T_3). Отмечалась параллельность альвеолярно-окклюзионной линии мандибулярной плоскости ТРГ. На ОПТГ альвеолярно-окклюзионной линия была параллельна линии, соединяющей точку Go с подбородочной точкой Me .

Таким образом, полученные данные могут быть использованы в качестве критериев эффективности

лечения пациентов с аномалиями окклюзионных соотношений и легли в основу сравнительного анализа рентгеновских снимков, относящихся ко второй группе исследования.

Во второй группе отмечались различные формы выраженности выпуклостей и вогнутостей нижнего контура тела нижней челюсти. Нередко отмечалось чрезмерное развитие нижнечелюстного угла, и выпуклость передней части контура челюсти. Были выявлены ТРГ, на которых, по различным причинам, отмечалось наложение контуров противоположной стороны, что затрудняло установку точечных ориентиров. Тем не менее подбородочная точка на симфизе занимала относительно стабильное положение. С учетом выше обозначенного, для сравнительного анализа, нами устанавливались точки в области угла на разном уровне. Точки в области угла ставились на верхнем и нижнем контуре. Направлялась для исследования линия, проходящая по телу челюсти, без учета размеров вариабельной части угла нижней челюсти (рис. 3).

Сравнительный анализ положения касательной к ветви челюсти с радиальными линиями, проведенными от подбородочной точки, показал различия в величине нижнечелюстного угла. Однако параллельность альвеолярно-окклюзионной линии была только с линией, соединяющей точку верхнего контура выпуклости угла.

Таким образом, на ТРГ нижний контур угла являлся контуром противоположной стороны челюсти, что вполне логично. Линия, которая проходила по телу челюсти, без учета вариабельности выпуклости

нижнечелюстного угла, является не приемлемой для определения величины угла и не является ориентиром для построения альвеолярно-окклюзионной линии. Анализ ортопантограмм, тех же пациентов, также проводился с учетом выраженности нижне-

люстного бугра, на котором устанавливались точки, подобные построению на ТРГ.

Точки соединяли реперными линиями с последующим анализом величины углов и параллельности альвеолярно-окклюзионной линии (рис. 4).

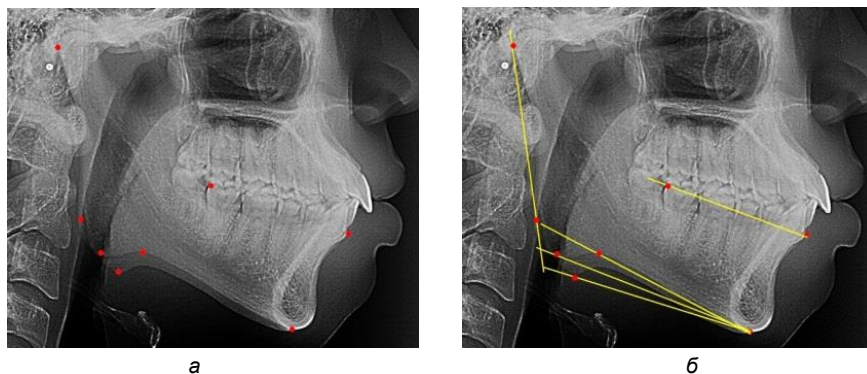


Рис. 3. Боковая телерентгенограмма с нанесенными точечными ориентирами (а) и линиями (б) для определения угловых параметров

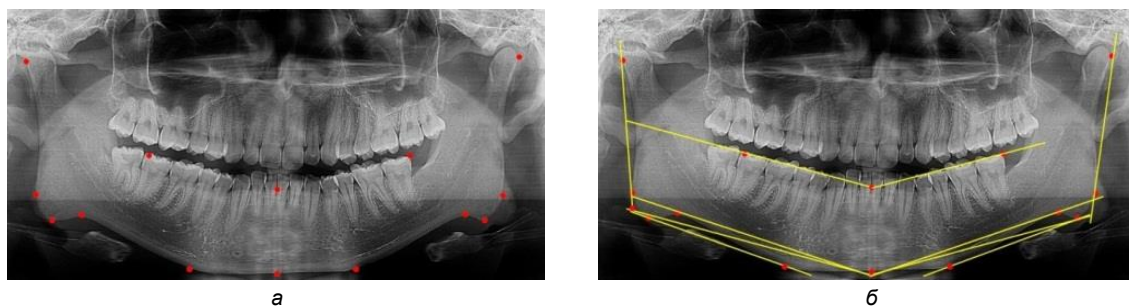


Рис. 4. Ортопантограмма с нанесенными точечными ориентирами (а) и линиями (б) для определения угловых параметров

Сравнительный анализ положения касательной к ветви челюсти с радиальными линиями, проведенными от подбородочной точки, показал различия в величине нижнечелюстного угла. Однако параллельность альвеолярно-окклюзионной линии была только с линией, соединяющей точку выпуклости угла с подбородочной точкой *Me*.

Таким образом, точка наибольшей выпуклости угла нижней челюсти, является основным ориентиром для построения мандибулярной плоскости, вне зависимости от выраженности данного анатомического ориентира.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что построение мандибулярной плоскости ориентировано на точку расположения нижней выпуклости угла нижней челюсти. На ТРГ мандибулярная плоскость, как правило, параллельна альвеолярно-окклюзионной линии. На ОПТГ альвеолярно-окклюзионная линия, как правило, параллельно линии, соединяющей конструируемую точку *Go* с подбородочной точкой *Me*.

Полученные данные могут быть использованы при конструировании окклюзионной плоскости у людей с дефектами зубных дуг большими по протяженности

в клинике ортопедической стоматологии и при оценке эффективности ортодонтического лечения аномалий окклюзионных соотношений.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Быков И. М., Давыдов Б. Н., Ивченко Л. Г. Современные возможности клинко-лабораторных, рентгенологических исследований в доклинической диагностике и прогнозировании риска заболеваний пародонта у детей с сахарным диабетом первого типа. Часть I. *Пародонтология*. 2018;23;3(88):4–11.
2. Лепилин А. В., Фомин И. В. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости. Часть II. *Институт стоматологии*. 2019;1(82):72–76.
3. Лепилин А. В., Фомин И. В. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости. Часть III. *Институт стоматологии*. 2019;2(83):48–53.
4. Доменюк Д. А., Коробкеев А. А., Ведешина Э. Г. Рентгено-морфометрические методы в оценке кефалодонтологического статуса пациентов со сформировавшимся ортогнатическим прикусом постоянных зубов. Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2015. 76 с.

5. Краюшкин А. И., Перепелкин А. И., Вологина М. В., Дмитриенко Д. С. Очерки стоматологической анатомии. Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2017. 312 с.

6. Краюшкин А. И., Ефимова Е. Ю. Топографоанатомические особенности строения костной ткани резцово-нижнечелюстных сегментов. *Стоматология*. 2007;86(6):10–12.

7. Коробкеев А. А., Доменюк Д. А., Шкарин В. В. Особенности типов роста лицевого отдела головы при физиологической окклюзии. *Медицинский Вестник Северного Кавказа*. 2018;13(4):627–630.

8. Domyuk D. A., Melekhov S. V., Domyuk S. D. et al. approach with cephalometric studies assessment in people with various somatotypes. *Archiv EuroMedica*. 2019;9(3):103–111.

9. Shkarin V. V., Ivanov S. y., Lepilin A. V., Domyuk S. D. Morphological specifics of craniofacial complex in people with various types of facial skeleton growth in case of transversal occlusion anomalie. *Archiv EuroMedica*. 2019;9(2):5–16.

10. Коробкеев А. А., Доменюк Д. А., Шкарин В. В. и др. Анатомические особенности взаимозависимости основных параметров зубных дуг верхней и нижней челюстей человека. *Медицинский Вестник Северного Кавказа*. 2018;13(1):66–69. doi: <https://doi.org/10.14300/mnnc.2018.13019>.

11. Давыдов Б. Н., Дмитриенко С. В., Доменюк Д. А. Использование коэффициента межчелюстного дентального соотношения в оценке соответствия базовых одонтометрических показателей у людей с различными типами зубных дуг. *Медицинский алфавит*. 2017;3(24):62–67.

12. Горелик Е. В., Измайлова Т. И., Краюшкин А. И. Особенности краниофациального комплекса в различные возрастные периоды. *Морфология*. 2006;4:39.

13. Доменюк Д. А., Ведешина Э. Г. Патент на изобретение RUS 2626699. 31.07.2017. Способ определения типа зубной системы. Заявка № 2016122541 от 07.06.2016.

14. Чижикова Т. С., Климова Н. Н., Дмитриенко Д. С. Основные задачи врача ортодонта при диспансеризации студентов. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2011;6:108.

15. Доменюк Д. А., Фищев С. Б., Коробкеев А. А. и др. Оптимизация современных методов диагностики и лечения пациентов с различными формами снижения высоты нижнего отдела лица. Ставрополь, 2015. 260 с.

REFERENCES

1. Вукон И. М., Давыдов В. Н., Ivchenko L. G. Modern possibilities of clinical, laboratory, X-ray studies in preclinical diagnosis and prognosis of the risk of periodontal diseases in children with diabetes mellitus of the first type. Part I. *Parodontologia = Periodontology*. 2018;23;3(88):4–11. (In Russ.).

2. Lepilin A. V., Fomin I. V. Diagnostic possibilities of cone-beam computed tomography during craniomorphological and craniometric studies in the assessment of individual anatomical variability. Part II. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2019;1 (82):72–76. (In Russ.).

3. Lepilin A. V., Fomin I. V. Diagnostic possibilities of cone-beam computed tomography during craniomorphological and craniometric studies in the assessment of individual anatomical variability. Part III. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2019;2(83):48–53. (In Russ.).

4. Domyuk D. A., Korobkeev A. A., Vedeshina E. G. X-ray and morphometric methods in assessing the mullet-odontological status of patients with a formed orthognathic bite of permanent teeth. Stavropol: Izd-vo StSMU, 2015. 76 с. (In Russ.).

5. Krayushkin A. I., Perepelkin A. I., Vologina M. V., Dmitrienko D. S. Essays on Stomatological Anatomy. Volgograd, VolgSMU Publishing House, 2017. 312 с. (In Russ.).

6. Krayushkin A. I., Dmitrienko D. S., Efimova E. Yu. Topografoanatomical features of the structure of bone tissue of incisor-mandibular segments. *Stomatologiya = Stomatology*. 2007;86(6):10–12. (In Russ.).

7. Korobkeev A. A., Domyuk D. A., Shkarin V. V. Features of types of growth of the facial part of the head in physiological occlusion. *Medicinskiy Vestnik Severnogo Kavkasa = Medical Bulletin of the North Caucasus*. 2018;13(4): 627–630. (In Russ.).

8. Domyuk D. A., Melekhov S. V., Domyuk S. D., Weisheim L. D. Analytical approach with cephalometric studies assessment in people with various somatotypes. *Archiv EuroMedica*. 2019;9(3):103–111.

9. Shkarin V. V., Ivanov S. y., Lepilin A. V., Domyuk S. D. Morphological specifics of craniofacial complex in people with various types of facial skeleton growth in case of transversal occlusion anomalie. *Archiv EuroMedica*. 2019;9(2):5–16.

10. Korobkeev A. A., Domyuk D. A., Shkarin V. V. et al. Anatomical features of the interdependence of the main parameters of the dental arches of the upper and lower jaws of a person. *Medicinskiy Vestnik Severnogo Kavkasa = Medical Bulletin of the North Caucasus*. 2018;13(1):66–69.

11. Davydov B. N., Dmitrienko S. V., Domyuk D. A. The use of the coefficient of the intermaxillary dental ratio in assessing the correspondence of basic odontometric indicators in people with different types of dental arches. *Medicinskiy alfavit = Medical alphabet*. 2017;3(24):62–67. (In Russ.).

12. Gorelik E. V., Izmailova T. I., Krayushkin A. I. Features of the craniofacial complex in various age periods. *Morfologiya = Morphology*. 2006;4:39. (In Russ.).

13. Domyuk D. A., Vedeshina E. G. Patent na izobretenie RUS 2626699. 31.07.2017. Sposob opredeleniya tipa zubnoj sistemy. Zayavka № 2016122541 ot 07.06.2016.

14. Chizhikova T. S., Klimova N. N., Dmitrienko D. S. The main tasks of the orthodontist in the clinical examination of students. *Medicinskiy Jurnal prikladnich I fundamentalnich issledovaniy = International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2011;6:108. (In Russ.).

15. Domyuk D. A., Fishchev S. B., Korobkeev A. A. et al. Optimization of modern methods of diagnosis and treatment of patients with various forms of lower face height reduction. Stavropol', 2015. 260 p. (In Russ.).

Информация об авторах

И. В. Фомин – кандидат медицинских наук, доцент

Статья поступила в редакцию 12.03.2023; одобрена после рецензирования 12.04.2023; принята к публикации 19.04.2023.

Информация об авторах

I. V. Fomin – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor

The article was submitted on 12.03.2023; approved after reviewing 12.04.2023; accepted for publication 19.04.2023.