

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-2-110-114
УДК 616.31

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕСТНЫХ ФАКТОРОВ ПОЛОСТИ РТА И СРОКОВ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ АНОМАЛИИ ПОЛОЖЕНИЯ ЗУБОВ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Косач С. А.¹, Ткаченко Т. Б.¹, Тишков А. В.¹, Зубкова Н. В.²

¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия

² НИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Предмет. Механизмы нарушения окклюзии связаны с различными патогенными факторами. Определение взаимосвязи характеристик стоматологического статуса пациента — это обязательный этап диагностики. Существует большое количество математических моделей движений зубов в пределах зубного ряда, но недостатком таких моделей, в основном, является отсутствие учета местных условий, влияющих на перемещение отдельных зубов. Кроме того, в настоящее время отсутствуют данные о влиянии местных факторов и возраста на общую продолжительность ортодонтического лечения.

Цель настоящего исследования — определить факторы, значимо влияющие на сроки ортодонтического лечения.

Методология. Базой исследования было отделение детской стоматологии и ортодонтии НИИ Стоматологии ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова. Объект исследования — 146 медицинских карт ортодонтических пациентов № 043-1/у. Проводилось создание базы данных на основе ретроспективного анализа медицинских карт и дальнейшая статистическая обработка для выявления регрессионной корреляции.

Результаты. Было выявлено, что на сроки лечения влияют такие параметры стоматологического больного, как наличие рецессии десны, наличие подвижности и наличие аномалии соотношения зубных дуг. Параметры, корреляционно не связанные со сроками — тип преддверия, наличие кровоточивости и возраст пациента.

Выводы. Такие данные в перспективе могут использоваться для прогнозирования сроков ортодонтического лечения, создания математической модели и персонализированного критерия передвижения зубов, что, в свою очередь, позволит расширить возможности планирования ортодонтического лечения и повысить комплаентность к предстоящему исправлению зубочелюстных аномалий.

Ключевые слова: ортодонтия, статистика, корреляционный анализ, местные факторы, база данных, аномалия положения зубов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Серафим Александрович КОСАЧ ORCID ID 0000-0002-0471-0742

Очный аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
+7 (921) 4286644
prinkos1@gmail.com

Татьяна Борисовна ТКАЧЕНКО ORCID ID 0000-0002-9157-3845

Д. м. н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия, г. Санкт-Петербург, Россия
decanstom@mail.ru

Артем Валерьевич ТИШКОВ ORCID ID 0000-0002-4282-8717

К. м. н., доцент, заведующий кафедрой физики, математики и информатики, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
artem.tishkov@gmail.com

Наталья Вениаминовна ЗУБКОВА ORCID ID 0000-0002-0123-7689

К. м. н., врач-ортодонт, заведующая отделением стоматологии детского возраста и ортодонтии, НИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
zubkova1410@yandex.ru

Адрес для переписки: Серафим Александрович КОСАЧ

191036, г. Санкт-Петербург, ул. 7-я Советская, 6-16
+7 (921) 4286644
prinkos1@gmail.com

Образец цитирования:

Косач С. А., Ткаченко Т. Б., Тишков А. В., Зубкова Н. В. ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕСТНЫХ ФАКТОРОВ ПОЛОСТИ РТА И СРОКОВ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ АНОМАЛИИ ПОЛОЖЕНИЯ ЗУБОВ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ. Проблемы стоматологии. 2021; 2: 110-114.

© Косач С. А. и др., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-2-110-114

Поступила 01.06.2021. Принята к печати 20.06.2021

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-2-110-114

CORRELATION BETWEEN LOCAL FACTORS AND TERMS OF ORTHODONTIC TREATMENT IN THE AGE ASPECT

Kosach S.A.¹, Tkachenko T.B.¹, Tishkov A.V.¹, Zubkova N.V.²

¹ *Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia*

² *Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Academician I.P. Pavlov
First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia*

Annotation

Subject. The mechanisms of occlusion disturbance are associated with various pathogenic factors. Determining the relationship between the characteristics of the patient's dental status is a mandatory stage of diagnosis. There are a large number of mathematical models of tooth movements within the dentition, but the disadvantage of such models, mainly, is the lack of consideration of local conditions that affect the movement of individual teeth. In addition, there are currently no data on the influence of local factors and age on the total duration of orthodontic treatment.

The aim is to determine the factors that significantly affect the timing of orthodontic treatment.

Methodology. The base of the study was the department of pediatric dentistry and orthodontics of the research institute of dentistry, St. Petersburg State Medical University. The object of the research were 146 medical records of orthodontic patients No. 043-1/y. A database was created based on a retrospective analysis of medical records and further statistical processing to identify regression correlation.

Results. It was revealed that such parameters of a dental patient as the presence of gum recession, the presence of mobility and the presence of a concomitant dentoalveolar anomaly affect the duration of treatment. Parameters that are not correlated with the timing: the type of vestibule, the presence of bleeding, and the patient's age.

Conclusions. In the future, such data can be used to predict the timing of orthodontic treatment, create a mathematical model and a personalized criterion for the movement of teeth, which in turn will expand the possibilities of planning orthodontic treatment and increase compliance with the upcoming correction of dentoalveolar anomalies.

Keywords: *orthodontics, statistics, correlation analysis, local factors, database, anomaly of the dental position*

The authors declare no conflict of interest.

Serafim Al. KOSACH ORCID ID 0000-0002-0471-0742

*Senior laboratory assistant of the department of the pediatric dentistry and orthodontics, Academician
I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia*

+7 (921) 4286644

prinkos1@gmail.com

Tatyana B. TKACHENKO, ORCID ID 0000-0002-9157-3845

*Grand PhD in Medical sciences, Professor, Head of the department of pediatric dentistry and orthodontics,
Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia*

decanstom@mail.ru

Artyom V. TISHKOV, ORCID ID 0000-0002-4282-8717

*PhD in Medical sciences, assistant professor, head of the department of physics, mathematics and informatics,
Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia*

artem.tishkov@gmail.com

Natalia V. ZUBKOVA, ORCID ID 0000-0002-0123-7689

*PhD in Medical sciences, Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Academician I.P.
Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia*

zubkova1410@yandex.ru

Correspondence address: Serafim Al. KOSACH

191036, Russia, Saint Petersburg, str. 7th Soviet, 6-16

+7 (921) 4286644

prinkos1@gmail.com

For citation:

*Kosach S.A., Tkachenko T.B., Tishkov A.V., Zubkova N.V. CORRELATION BETWEEN LOCAL FACTORS AND TERMS
OF ORTHODONTIC TREATMENT IN THE AGE ASPECT. Actual problems in dentistry. 2021; 2: 110-114. (In Russ.)*

© Kosach S.A. et al., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-2-110-114

Received 01.06.2021. Accepted 20.06.2021

Введение

Нарушение окклюзии — одна из самых важных проблем современной стоматологии, по распространенности среди всех других заболеваний занимает третье место [1-4]. Это обусловлено действием стойких патогенетических механизмов, удерживающих высокий уровень генерализации в популяции [5-7]. Они связаны с различными факторами: генетическими, ухудшением общего уровня здоровья и продолжительности жизни, осложненным родовым и послеродовым ведением, повышением частоты хронических заболеваний, а также небольшим повышением вероятности пороков развития [8-10]. Одной из главных задач врача-ортодонта является полная и достоверная диагностика зубочелюстных аномалий, так как она служит основой для дальнейшего ортодонтического лечения. Ввиду отсутствия количественных критериев оценки параметров перемещения зубов, врач-стоматолог-ортодонт еще на этапе планирования ортодонтического лечения должен решить, каким способом и в каком направлении необходимо переместить зуб [11]. Также нужно обязательно принимать во внимание анатомические и физиологические взаимодействия компонентов живых систем на микроуровне, осложняющие возможность получения положительного результата в клинике даже с условием четко заданных параметров силы [12]. За последние годы были разработаны методы изучения пропорциональности и эстетики орофациальной области пациентов, а также диагностических моделей зубных рядов. На модели есть возможность воспользоваться методами оценки состояния отдельных зубов и зубных рядов [13]. Однако использование таких методов сопряжено с большими временными потерями и высокой степенью вероятности ошибок из-за погрешностей, возникающих во время проведения исследований [14]. Поэтому были разработаны математические модели для определения аномалий зубных дуг. После этого процесс диагностики существенно ускорился и повысилась точность постановки диагноза [15]. Но, поскольку при создании таких моделей, в основном, учитывалось строение костной ткани [16] без учета иных факторов, которые потенциально могли влиять на перемещение отдельных зубов, создание новых математических моделей в ортодонтии остается актуальным.

Цель — определение местных факторов полости рта, значимо влияющих на сроки ортодонтического лечения при аномалии положения зубов.

Материалы и методы

Нами последовательно решались две задачи: создание базы данных пациентов с учетом критериев включения, исключения и невключения и проведение анализа архивных медицинских карт с диагнозом

«аномалия положения зубов» (контрольная группа) для оценки параметров, предположительно влияющих на сроки ортодонтического лечения: возраст, рецессия десны, величина преддверия, кровоточивость, подвижность, наличие аномалии соотношения зубных дуг.

Для решения первой задачи был проведен ретроспективный анализ архивных медицинских карт ортодонтических пациентов № 043-1/у (146), который проводился на базе отделения детской стоматологии и ортодонтии НИИ Стоматологии ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова. Критерии включения: детский (до 18 лет) и молодой возраст (от 18 до 44 лет, согласно классификации возрастов ВОЗ от 2017 г.) [17], отсутствие острых общесоматических заболеваний, отсутствие хронических заболеваний в стадии декомпенсации, лечение закончено. Критерии невключения: отсутствующие зубы 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7; остеопороз; прием препаратов, влияющих на остеобластогенез и остеокластогенез. Критерии исключения: выявление ранее не выявленных критериев невключения.

Для решения второй задачи проводилась статистическая обработка данных пациентов при помощи программ Microsoft Excel 2019 MSO (16.0.14026.20202) и IBM SPSS Statistics (v.26.0.0.1). В Microsoft Excel было произведено создание базы данных пациента и запись результатов статистической обработки данных. IBM SPSS Statistics использовались для корреляционного анализа.

Из общего перечня характеристик пациента были выбраны следующие параметры: пол, возраст ($M (SD) = 20,4 (10,56)$), основной диагноз, сопутствующий диагноз (аномалии соотношения зубных дуг), уровень гигиены, вид прикуса, наличие подвижности зубов, наличие травматической окклюзии, кровоточивости десен при зондировании, вид преддверия, тип рецессии, составленный план лечения, тип используемой конструкции, продолжительность лечения ($M (SD) = 2,64 (1,00)$). Для числовых параметров в программе Excel были подсчитаны стандартные и средние отклонения.

Описательная статистика для числовых характеристик приведена в виде среднего M и стандартного отклонения SD для выборок, согласованных с нормальным распределением, в виде медианы Me и верхней границы первого $Q1$ и третьего $Q3$ квартилей. Нечисловые характеристики представлены в виде частоты встречаемости значения n и доли этой частоты среди всей выборки в процентном выражении $m\%$.

Для оценки значимости числовых характеристик стоматологических больных проводился корреляционный анализ, характеризующий степень взаимосвязи анализируемых параметров со сроком лечения: при значении корреляционного коэффициента менее 0,3 теснота связи оценивалась как слабая, при зна-

чении от 0,3 до 0,7 — как средняя, от 0,7 до 1,0 — как высокая [18]. Коэффициенты корреляции менее 0,1 в расчет не принимались. Если обе выборки гауссовские, использовался коэффициент корреляции Пирсона (r) [19], в случае, когда одна или обе выборки негауссовские — коэффициент Спирмена (rs) [20]. Для характеристик вида да/нет сравнивались сроки лечения для двух соответствующих подвыборок. Если сроки лечения в обеих подвыборках согласованы с нормальным распределением, то для поиска различия использовался критерий Стьюдента (t -test) [21], если хотя бы одна выборка была негауссовской — критерий Манна-Уитни [22]. Нормальность выборок проверялась критерием Шапиро-Уилка [23, 24].

Для визуального представления распределений были выбраны боксплоты [25].

Результаты и их обсуждение

При анализе 146 медицинских карт ортодонтического больного № 043-1/у диагноз «K07.3 Аномалия положения зубов» (по МКБ-10) был поставлен 107 пациентам, но, согласно критериям невключения, в итоге была отобрана 41 медицинская карта.

В результате исследования было выявлено, что рецессия до начала лечения определялась у 8 пациентов (19,5%), у остальных 33 она отсутствовала (80,5%). У 10 пациентов на этапе диагностики определили средний тип преддверия (24,4%), а мелкий тип преддверия — у 31 пациента (75,6%). Кровоточивость при зондировании, свидетельствующую об ухудшении гигиены полости рта, выявляли в 14,6% случаев. Наличие аномалии соотношения зубных дуг

подтвердилось у 24 пациентов (58,5% от всей группы пациентов) (табл. 1).

Обсуждение результатов

В соответствии с полученными результатами был проведен анализ данных и выявлены параметры, взаимосвязанные со сроками лечения: наличие рецессии десны (p -значение критерия Стьюдента = 0,007 < 0,050), наличие подвижности (p -значение критерия Стьюдента = 0,028 < 0,050), наличие сопутствующей зубочелюстной аномалии (p -значение критерия Манна-Уитни = 0,011 < 0,050). Параметры, выявляемые на этапе диагностики и не влияющие на сроки лечения, следующие: возраст пациента (коэффициент корреляции = 0,123 > 0,050), тип преддверия (p -значение критерия Стьюдента = 0,12 > 0,050), кровоточивость при зондировании вследствие сниженной гигиены полости рта (p -значение критерия Стьюдента = 0,31 > 0,050). Возраст корреляционно не связан со сроками лечения (коэффициент корреляции r , rs = 0,123 < 0,050). В виде боксплотов представлено распределение по значимым признакам (рис. 1-3).

Выводы

Полученные результаты могут использоваться для прогнозирования сроков ортодонтического лечения, создания математической модели и персонализированного критерия перемещения зубов, что, в свою очередь, позволит расширить возможности планирования ортодонтического лечения и повысить комплаентность к предстоящему исправлению зубочелюстных аномалий.

Таблица 1

Связь характеристик стоматологического больного и сроков лечения

Table 1. Relationship between the characteristics of a dental patient and the timing of treatment

Характеристика	Описательная статистика	Признак n ($m\%$)	Сроки лечения	p	Коэффициент корреляции r , rs	p
Возраст	16,0 (14,0;26,0)				0,123	0,44
Наличие рецессии	-	Есть 8 (19,5%)	1,81 (0,78)	0,007	-	-
		Нет 33 (80,5%)	1,50 (1,18;2,40)			
Тип преддверия	-	Среднее 10 (24,4%)	3,1 (1,0)	0,12	-	-
		Мелкое 31 (75,6%)	2,8 (2,3;3,9)			
Наличие кровоточивости	-	Есть 6 (14,6%)	3,0 (0,5)	0,31	-	-
		Нет 35 (86,4%)	3,2 (2,7;3,4)			
Наличие подвижности	-	Есть 6 (14,6%)	3,5 (0,2)	0,028	-	-
		Нет 35 (86,4%)	3,5 (3,4;3,6)			
Наличие аномалии соотношения зубных дуг	-	Есть 24 (58,5%)	2,5 (1,0)	0,011	-	-
		Нет 17 (41,5%)	2,4 (1,6;3,3)			

Литература/References

- Аболмосов Н.Г. Ортодонтия. МЕДпресс-информ. 2008:425. [N.G. Abolmosov. Orthodontics. MEDpress-inform. 2008: 425. (In Russ.)].
- Андрейшев А.Р. Сочетанные зубочелюстно-лицевые аномалии и деформации. Руководство для врачей. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2009:224. [A.R. Andreishchev. Combined dentofacial anomalies and deformities. A guide for physicians. Moscow : GEOTAR-Media. 2009:224. (In Russ.)].
- Хорошилкина Ф.Я. Ортодонтия. Дефекты зубов, зубных рядов, аномалии прикуса, морфофункциональные нарушения в челюстно-лицевой области и их комплексное лечение. МИА. 2010:34. [F.Ya. Khoroshilkina. Orthodontics. Defects of teeth, dentition, occlusion anomalies, morphofunctional disorders in the maxillofacial region and their complex treatment. MIA. 2010:34. (In Russ.)].

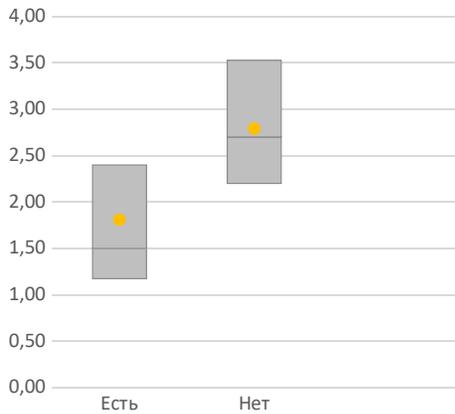


Рис. 1. Распределение данных для параметра «наличие рецессии»
Fig. 1. Data distribution for the parameter «presence of recession»

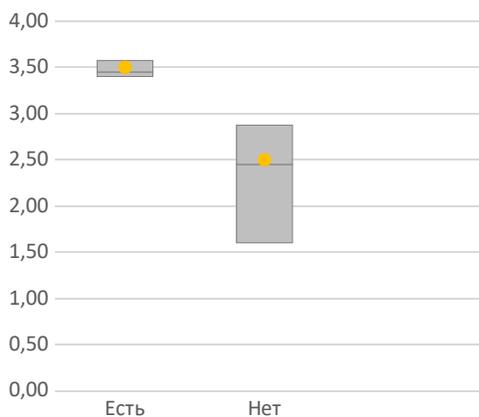


Рис. 2. Распределение данных для параметра «наличие подвижности»
Fig. 2. Data distribution for the parameter «presence of mobility»

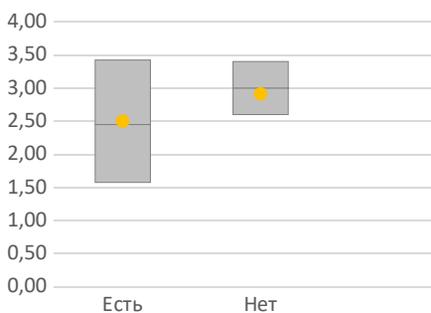


Рис. 3. Распределение данных для параметра «наличие аномалии соотношения зубных дуг»
Fig. 3. Data distribution for the parameter «presence of anomalies in the ratio of dental arches»

- Персин Л.С. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций. Учебник. ГЭОТАР-Медиа. 2016:640. [L.S. Persin. Orthodontics. Diagnosis and treatment of dento-maxillofacial anomalies and deformities. Textbook. GEOTAR-Media. 2016:640. (In Russ.).]
- Алимова М.Я. Особенности функциональной диагностики зубочелюстных аномалий в сагиттальной плоскости. Ортодонтия. 2010;3(51):18-25. [M.Ya. Alimova. Features of functional diagnostics of dentoalveolar anomalies in the sagittal plane. Orthodontics. 2010;3(51):18-25. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18759945>
- Профит Уильям Р. Современная ортодонтия. Перевод с английского под редакцией члена-корреспондента РАМН, профессора Л.С.Персина. Москва : МЕДпресс-информ. 2006:586. [William P. Profit. Modern orthodontics. Translation from English under the editorship of Corresponding Member of the Russian Academy of Medical Sciences, Professor L.S. Persin. Moscow : MEDpress-inform. 2006:586. (In Russ.).]
- Лебедев И.Ю. Клинические методы диагностики функциональных нарушений зубочелюстной системы. Учебное пособие. МЕДпресс-информ. 2008:112. [I.Yu. Lebedenko. Clinical methods for the diagnosis of functional disorders of the dentoalveolar system. Textbook. MEDpress-inform. 2008:112. (In Russ.).]
- Данилова М.А. Этиология зубочелюстных аномалий. Профилактика в различных возрастных периодах. Метод. рекомендации. Пермь. 2006:74. [M.A. Danilova. Etiology of dentoalveolar anomalies. Prevention in different age periods. Method. recommendations. Perm. 2006:74. (In Russ.).]
- Фадеев Р.А., Кудрявцева О.А. Особенности диагностики и реабилитации пациентов с зубочелюстными аномалиями, осложненными заболеваниями височно-нижнечелюстных суставов и жевательных мышц (Ч. 2). Институт стоматологии. 2008;4:19-20. [R.A. Fadeev, O.A. Kudryavtseva. Features of diagnosis and rehabilitation of patients with dentoalveolar anomalies complicated by diseases of the temporomandibular joints and masticatory muscles (Part 2). Institute of Dentistry. 2008;4:19-20. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15275815>
- Миллет Деклан. Решение проблем в ортодонтии и детской стоматологии. Медпресс. 2009:200. [Declan Millet. Solving problems in orthodontics and pediatric dentistry. Medpress. 2009:200. (In Russ.).]
- Дубинин А.Л. Биомеханический анализ начальной стадии ортодонтического лечения : дис. ... канд. физико-математических наук / [Пермский национальный исследовательский политехнический университет]. / Пермь, 2018. [A.L. Dubinin. Biomechanical analysis of the initial stage of orthodontic treatment : diss. ... cand. of physical and mathematical sciences. Perm National Research Polytechnic University. Perm, 2018. (In Russ.).]
- Нанда Равиндра. Биомеханика и эстетика в клинической ортодонтии. МЕДпресс-информ. 2016:152. [Ravindra Nanda. Biomechanics and Aesthetics in Clinical Orthodontics. MEDpress-inform. 2016:152. (In Russ.).]
- Гордеева Е.Г. Разработка моделей и алгоритмов управления процессами диагностики и лечения ортодонтических патологий на основе многоальтернативного и имитационного подхода : дис. ... кандидата технических наук / [Воронежский государственный технический университет] / Воронеж, 2014. [E.G. Gordeeva. Development of models and algorithms for managing the processes of diagnosis and treatment of orthodontic pathologies based on a multi-alternative and imitation approach : diss. ... cand. of technical sciences. Voronezh State Technical University. Voronezh, 2014. (In Russ.).]
- Кальвелис Д.А. Ортодонтия. Зубо-челюстные аномалии в клинике и эксперименте. Ленинград : Медицина. 1964:238. [D.A. Kalvelis. Orthodontics. Dental anomalies in the clinic and experiment. Leningrad : Medicine. 1964:238. (In Russ.).]
- Григоренко П.А., Вакушина Е.А., Брагин Е.А., Кравченко В.Г. Способ прогнозирования ортодонтического лечения ретенции верхних постоянных клыков по данным компьютерной томографии и метода математического моделирования. Медицинский вестник северного Кавказа. 2012;2:43. [P.A. Grigorenko, E.A. Vakushina, E.A. Bragin, V.G. Kravchenko. A method for predicting orthodontic treatment of retention of upper permanent canines based on computed tomography and mathematical modeling. Medical Bulletin of the North Caucasus. 2012;2:43. (In Russ.).]
- Денисова Ю.Л. Структурно-функциональное состояние костной ткани при ортодонтическом лечении пациентов с генерализованным периодонтитом в сочетании с зубочелюстными деформациями. Проблемы здоровья и экологии. 2009;3:107-108. [Yu.L. Denisova. Structural and functional state of bone tissue in orthodontic treatment of patients with generalized periodontitis in combination with dentoalveolar deformities. Health and ecology problems. 2009;3:107-108. (In Russ.).]
- Omar B. Ahmad, Cynthia Boschi-Pinto, Alan D. Lopez, Christopher J.L. Murray, Rafael Lozano, Mie Inoue. Age standardization of rates: a new WHO standard. 2001:10.
- Фёрстер Э. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Москва : Финансы и статистика. 1981:302. [E. Förster. Methods of correlation and regression analysis. Moscow : Finance and Statistics. 1981:23. (In Russ.).]
- Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие для вузов. 10-е издание. Москва : Высшая школа. [V.E. Gmurman. Probability theory and mathematical statistics. Textbook for universities. 10th edition. Moscow : High School. (In Russ.).]
- Галкина В.А. Статистика. Учебное пособие. Москва : РГАЗУ. 2002:301. [V.A. Galkina. Statistics. Tutorial. Moscow : RGAZU. 2002:301. (In Russ.).]
- Шмойловой Р.А. Общая теория статистики. Учебник. 3-е издание, переработанное. Москва : Финансы и Статистика. 2002:376. [R.A. Shmoilova. General theory of statistics. Textbook. 3rd edition, revised. Moscow : Finance and Statistics. 2002:376. (In Russ.).]
- Айвазян С.А. Прикладная статистика: Исследование зависимостей. Справ. изд. Москва : Финансы и статистика. 1985:158. [S.A. Aivazyan. Applied Statistics: Exploring Dependencies. Reference, ed. Moscow : Finance and Statistics. 1985:158. (In Russ.).]
- Елисеева И.И. Статистика. Учебник. Москва : Крокус. 2008:143. [I.I. Eliseeva. Statistics. Textbook. Moscow : Crocus. 2008:143. (In Russ.).]
- Тарасов С.Д. Метод тематического связанного ранжирования для задач автоматического сводного реферирования сообщений. Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2010;2(97):129-143. [S.D. Tarasov. Thematic linked ranking method for automatic summary message summarization tasks. Scientific and technical statements of SPBPTU. 2010;2(97):129-143. (In Russ.).]
- Portney L.G., Watkins M.P. Foundations of Clinical Research. Applications to Practice. 2nd. Upper Saddle River, NJ, USA : Prentice-Hall. 2009:13.