



Совершенствование диагностики, планирования и лечения детей с дистальным соотношением зубных рядов

Я.С. Гольцова^{1*}, Л.Н. Солдатова²

¹Санкт-Петербургский медико-социальный институт, Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Существует множество подходов к исправлению прикуса у детей, основанных на общеизвестных концепциях. Ранее известные принципы диагностики зубочелюстных аномалий у детей не имеют единого алгоритма, что затрудняет достижение стабильных результатов ортодонтического лечения. Возникла необходимость в совершенствовании диагностики и лечения нарушений прикуса у детей. Ортодонтическое лечение с учетом индивидуального расположения челюстей – преимущество правильного планирования в ортодонтии. Цель. Совершенствование диагностики, планирования и ортодонтического лечения детей с дистальным соотношением зубных рядов в период сменного прикуса. **Материалы и методы.** Под наблюдением врача-ортодонта в течение 12 месяцев находились 90 пациентов от 6 до 9 лет. Сформировано четыре группы наблюдения. В первую и вторую группу вошли по 25 человек, которым были изготовлены окклюзионные накладки с последующим ортодонтическим лечением на элайнерах. Третью группу составили 25 человек, которые проходили лечение на съемном пластиночном аппарате на верхнюю челюсть с наклонной плоскостью в переднем отделе. Четвертую (контрольную) группу составили 15 человек. Пациентам первой группы применен артикулятор GAMMA Dental. Во второй группе ортодонтические аппараты изготовлены по конструктивному прикусу. Положение нижней челюсти оценивалось по углу SND с оценкой шейного отдела позвоночника по анализу Мариано Рокабадо. **Результаты.** Через 12 месяцев лечения угол SND нормализован у 86,67% пациентов первой группы, у 63,3% исследуемых второй группы и у 53,3% пациентов третьей группы ($p < 0,05$). По результатам анализа по методу Мариано Рокабадо установлено: нормализация параметров произошла у всех пациентов, но в большей степени у пациентов первой группы. **Заключение.** В результате ортодонтической диагностики по лицевой дуге и артикулятору предоставляется возможным найти оптимальное конструктивное положение нижней челюсти у детей возраста 6-9 лет с учетом индивидуального положения челюстей, что способствует нормализации скелетных параметров у исследуемых.

Ключевые слова: ортодонтическое лечение, лицевая дуга, артикулятор, окклюзионные накладки, элайнеры, съемный пластиночный аппарат, цефалометрический анализ, цервико-метрический анализ

Для цитирования: Гольцова ЯС, Солдатова ЛН. Совершенствование планирования и лечения детей с дистальным соотношением зубных рядов. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2026;26(2):156-166. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2026-1015>

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Гольцова Яна Сергеевна, Санкт-Петербургский медико-социальный институт, 195271, Кондратьевский пр-т, д. 72, лит. А, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Для переписки: yanita7@mail.ru

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Improving the diagnosis and orthodontic management of Class II malocclusion in children

Y.S. Goltsova^{1*}, L.N. Soldatova²

¹Saint Petersburg Medical and Social Institute, Saint Petersburg, Russian Federation

²Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Numerous approaches to correcting malocclusion in children are based on established orthodontic concepts. However, existing diagnostic principles for pediatric dentofacial anomalies have not been incorporated into a standardized algorithm, which may hinder the achievement of stable orthodontic outcomes. This highlights the need to refine diagnostic protocols and orthodontic management strategies for children with malocclusion. Accounting for the individual spatial relationship of the jaws is essential for effective orthodontic planning. Objective. To improve diagnostic protocols and orthodontic management for Class II malocclusion in children during the mixed dentition period. **Materials and methods.** The study included 90 children aged 6–9 years who were followed for 12 months. The participants were divided into four groups. Groups 1 and 2 each comprised 25 patients who received occlusal overlays followed by aligner treatment. Group 3 comprised 25 patients treated with a removable maxillary plate with an anterior inclined plane. Group 4 included 15 untreated controls. In Group 1, the mandibular position was determined using a facebow transfer and a GAMMA Dental articulator. In Group 2, the mandibular position was registered using a construction bite. The anteroposterior position of the mandibular basal region relative to the anterior cranial base was assessed using the SND angle, while craniocervical parameters were evaluated using Rocabado cephalometric analysis. **Results.** At the 12-month assessment, the SND angle was within the reference range in 86.67% of patients in Group 1, 63.3% in Group 2, and 53.3% in Group 3 ($p < 0.05$). The craniocervical parameters assessed using Rocabado cephalometric analysis normalized in all treated patients, with the greatest improvement observed in Group 1. **Conclusion.** Orthodontic assessment using a facebow and articulator allows the optimal mandibular position for appliance fabrication to be determined in children aged 6–9 years while accounting for individual maxillomandibular relationships, thereby facilitating normalization of the assessed craniofacial and craniocervical cephalometric parameters.

Keywords: orthodontic treatment, Class II malocclusion, facebow, articulator, occlusal overlays, aligners, removable maxillary plate, Rocabado cephalometric analysis

For citation: Goltsova Y.S, Soldatova L.N. Improving the diagnosis and orthodontic management of Class II malocclusion in children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2026;26(2):156-166. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2026-1015>

***Corresponding author:** Yana S. Goltsova, Saint Petersburg Medical and Social Institute, Кондратьевский проспект, 72 A Kondratyevsky Prospekt, Saint Petersburg, Russian Federation, 195271. For correspondence: yanita7@mail.ru

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

ВВЕДЕНИЕ

По данным многочисленных исследований, дистальный прикус является наиболее распространенной и сложно поддающейся лечению зубочелюстной аномалией. Диагностика и лечение дистального прикуса у детей не имеет единого подхода ввиду большого разнообразия этиологических факторов и клинических форм аномалии. Ортодонтическое лечение дистального прикуса часто сопровождается рецидивом аномалии и нередко влечет за собой дисфункцию височно-нижнечелюстного сустава [3, 20]. На этапах диагностики у пациентов с зубочелюстными аномалиями требуется определить несколько важных задач будущего ортодонтического лечения:

- возможность исправления прикуса без удаления комплектных зубов;
- необходимость удаления третьих моляров;
- необходимость в изменении биотипа десны или проведении вестибулопластики до или после ортодонтического лечения в случае наличия рецессий или мелкого преддверия полости рта;
- целесообразность применения микроимплантатов;
- необходимость привлечения смежных специалистов, таких как остеопат, мануальный терапевт,

невролог при выявленной восходящей соматической дисфункции с целью достижения устойчивого результата ортодонтического лечения [1, 2, 10, 11].

Наиболее благоприятным периодом для профилактики и лечения дистального прикуса является период сменного прикуса. Прорезывание первых премоляров на верхней и нижней челюстях определяет позиционирование нижней челюсти в сагиттальной плоскости. В норме небный бугор первого премоляра верхней челюсти должен контактировать с дистальной ямкой первого премоляра нижней челюсти. При этом происходит корректное формирование ретрузионного контроля для нижней челюсти, что способствует правильному позиционированию нижней челюсти у ребенка [3–5, 12]. Именно в период смены молочных моляров на премоляры важно определить правильную позицию нижней челюсти, что возможно при проведении диагностики с применением лицевой дуги и артикулятора [14, 16]. Визуализация индивидуального положения челюстей, по данным артикулятора с учетом данных цефалометрического анализа, помогает планировать ортодонтическое лечение и изготовление ортодонтических аппаратов наиболее точно, что позволяет провести модификацию роста лицевого скелета более эффективно в срав-

нении с другими известными методами диагностики и коррекции зубочелюстных аномалий [6-9, 13, 15].

На сегодняшний день отсутствуют исследования, посвященные определению конструктивного положения нижней челюсти в период сменного прикуса у детей с дистальным соотношением зубных рядов с учетом индивидуальной позиции челюстей.

Цель. Совершенствование диагностики, планирования и ортодонтического лечения детей с дистальным соотношением зубных рядов в период сменного прикуса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Настоящее исследование является контролируемым, когортным, проспективным. До проведения обследования было получено информированное согласие пациентов и их родителей на участие в исследовании. В период с 2020 по 2025 год с целью ортодонтического лечения в стоматологические клиники г. Санкт-Петербурга обратилось 150 детей в возрасте от 6 до 9 лет, проживающих в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Все пациенты были обследованы клинически и рентгенологически. Пациенты первой, второй и третьей групп исследований дополнительно были осмотрены остеопатом, который подтвердил наличие нарушения архитектуры шейного отдела позвоночника. Из всех осмотренных в исследование вошли 90 детей в возрасте 6–9 лет с соотношением первых моляров по второму классу Энгля (средний возраст составил $7,50 \pm 0,64$).

Критерием включения в исследование явилось санированная полость рта, наличие у всех пациентов прорезавшихся первых постоянных моляров, второй класс смыкания моляров по Энгля. Критерием исключения из исследования были пациенты с первым и третьим скелетным классами и отказавшиеся от ортодонтического лечения на несъемных аппаратах.

Всем пациентам исследуемых групп были проведены следующие этапы диагностики:

- сбор анамнеза и осмотр;
- фотографирование зубных рядов, лица, осанки, при этом наклон головы в сторону оценивали с помощью визуального метода с ориентацией в пространстве относительно истинной горизонтали;
- снятие цифровых или аналоговых оттисков с челюстей;
- анализ контрольно-диагностических моделей челюстей;
- анализ боковой телерентгенограммы (ТРГ), при проведении телерентгенографии позиционирование головы контролировали по франкфуртской горизонтали с помощью ушных фиксаторов цефалостата;
- анализ конусно-лучевой компьютерной томограммы головы;
- цервико-метрический анализ Мариано Рокабадо.

Для определения параметра скелетного несоответствия измеряли угол SND (Sella – Nasion – D, где D – центр симфиза нижней челюсти) по R. M. Ricketts и Steiner (1957 г.), характеризующий положение нижней челюсти относительно основания черепа по ТРГ в боковой проекции, рассчитанной в GAMMA Dental Software® версия 8.7.2. Оценку архитектуры шейного отдела позвоночника проводили по двум параметрам цервико-метрического анализа Мариано Рокабадо: угол наклона большой оси первого шейного позвонка к франкфуртской горизонтали (C1-FH) и угол наклона большой оси зубовидного отростка второго шейного позвонка к плоскости Мак-Грегора – прямая от самой нижней точки чешуи затылочной кости до заднего края твердого неба (C2-пл. Мак-Грегора). У всех пациентов до начала лечения среднее значение угла SND составило 680 ($p < 0,05$), также имелись нарушения вестибуло-орального наклона и ангуляции резцов на верхней и нижней челюстях.

Все пациенты разделены на четыре группы не зависимо от пола. В первую группу вошли 25 человек, которым после определения положения верхней челюсти с помощью лицевой дуги и переноса моделей челюстей в артикулятор были установлены наклад-

Таблица 1. Способы ортодонтического лечения в исследуемых группах (источник: составлено авторами)

Table 1. Orthodontic treatment methods in the study groups (Sources: compiled by the author)

	1 группа / Group 1	2 группа / Group 2	3 группа / Group 3	4 группа / Group 4
Количество человек Number of patients	25	25	25	15
Способ ортодонтического лечения Orthodontic treatment method	Накладки через лицевую дугу и артикулятор Occlusal overlays fabricated using a facebow transfer and an articulator	Накладки в конструктивном прикусе Occlusal overlays fabricated using a construction bite	Съемная пластина с винтом и наклонной плоскостью Removable maxillary plate with an expansion screw and anterior inclined plane	Без ортодонтического лечения No orthodontic treatment
Кратность измерений угла SND, C1 к FH, C2 к пл. Мак-Грегора Assessment time points for the SND, C1–FH, and MGP–OP angles	До начала исследования и через 12 месяцев Baseline and 12 months			

ки на вторые молочные моляры верхней челюсти в конструктивном прикусе, определенном по данным артикулятора. Вторую группу составили 25 человек, которым накладывали на вторые молочные моляры верхней челюсти были установлены после определения конструктивного прикуса прямым методом на стоматологическом приеме. Третью группу составили 25 человек, которым в конструктивном прикусе были изготовлены одночелюстные съемные аппараты на верхнюю челюсть с наклонной плоскостью в переднем отделе. В четвертую (контрольную) группу вошли 15 человек, не находящиеся на ортодонтическом лечении и посещавшие врача-ортодонта с профилактической целью (табл. 1). Распределение пациентов в группах исследования представлено на рисунке 1.

Все показатели оценивали до лечения и через 12 месяцев лечения.

Исследование полностью соответствовало этическим стандартам Комитета экспериментов на человеке Хельсинкской декларации 1975 года и ее пересмотренного варианта 2000 года.

Планирование ортодонтической аппаратуры у пациентов первой группы исследования помимо общих этапов включало в себя:

- определение позиции верхней челюсти в черепе с помощью анатомической лицевой дуги;
- регистрацию привычной окклюзии пациента с помощью А-силиконового материала Occlufast Rock;
- установку рабочих моделей челюстей пациента в артикулятор по данным лицевой дуги;
- идентификацию правильной позиции нижней челюсти в артикуляторе (выставление сагиттальных суставных углов справа и слева, определение высоты

по резцовому штифту) на основании данных цефалометрического расчета и фиксации этого положения с помощью регистрационного материала;

– передачу найденного положения моделей челюстей в артикуляторе в зуботехническую лабораторию посредством регистрата для изготовления необходимого ортодонтического аппарата согласно клинической ситуации.

Проведение функционального анализа с анатомической лицевой дугой и артикулятором позволит планировать ортодонтическое лечение и изготовление ортодонтической аппаратуры с учетом индивидуального положения челюстей пациента, что является большим преимуществом перед другими известными методами диагностики и ортодонтического лечения.

Анализ данных осуществлялся при помощи пакета программ Statistica 12 for Windows, включающих непараметрические методы оценки значимости различий: анализ динамических рядов, корреляционный анализ с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена, факторный анализ с помощью лиц Чернова [17-19]. Во всех методах статистического анализа считали достигнутый уровень значимости (p), за критический уровень значимости принималось $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате проведенного исследования отмечено, что через 12 месяцев лечения у 26 пациентов (86,67%) первой группы значения угла SND соответствовали нормальным значениям, в то время как во второй группе данный показатель нормализован у 19 детей (63,3%), а в третьей группе – у 16 человек

Таблица 2. Итоги регрессии для зависимой переменной в группах исследования по углу SND

(источник: составлено авторами)

Table 2. Multiple regression analysis with the pretreatment SND angle as the dependent variable in the study groups (Sources: compiled by the author)

	БЕТА β	Ст. Ош. – БЕТА SE	B	Ст. Ош. – B SE B	t (17)	p-знач. p-value
Св. член Intercept			-0,014138	7,351812	-0,00192	0,998488
Группа 1 угол SND после лечения Posttreatment SND angle in Group 1	0,989511	0,037819	0,981421	0,037509	26,16473	0,000000
Группа 1 угол C1-FH после лечения Posttreatment C1-FH angle in Group 1	-0,053140	0,052814	-0,134498	0,133674	-1,00616	0,328444
Группа 2 угол C1-FH после лечения Posttreatment C1-FH angle in Group 2	0,005044	0,054984	0,008849	0,096453	0,09174	0,927977
Группа 3 угол C1-FH после лечения Posttreatment C1-FH angle in Group 3	0,012117	0,059591	0,022903	0,112638	0,20333	0,841288
Группа 1 ось C2- пл. Мак-Грегора после лечения Posttreatment MGP-OP angle in Group 1	0,033769	0,041369	0,042556	0,052132	0,81630	0,425619
Группа 2 ось C2- пл. Мак-Грегора после лечения Posttreatment MGP-OP angle in Group 2	0,051012	0,069107	0,061033	0,082682	0,73816	0,470484
Группа 3 ось C2- пл. Мак-Грегора после лечения Posttreatment MGP-OP angle in Group 3	-0,043386	,062812	-0,074748	0,108217	-0,69073	0,499059

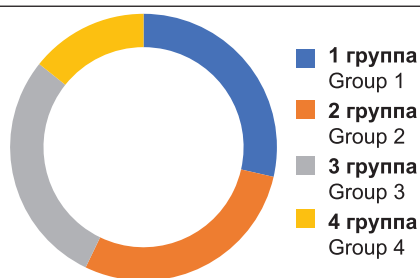


Рис. 1.
Распределение пациентов в группах исследования
(источник: составлено авторами)

Fig. 1.
Distribution of patients across the study groups
(Sources: compiled by the author)

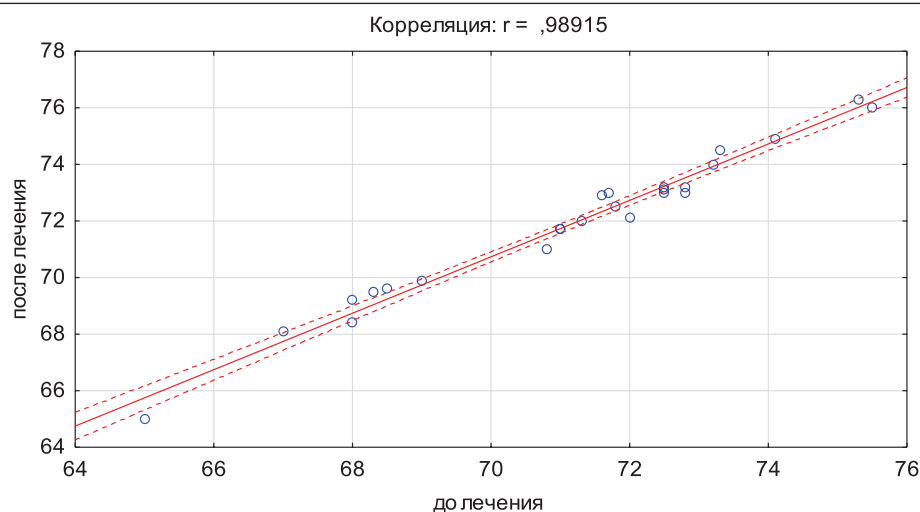


Рис. 2.
Диаграмма рассеяния
в первой группе по углу SND
до и после лечения
(источник: составлено авторами)

Fig. 2.
Scatterplot of SND angle values
before treatment versus
after 12 months of treatment
in Group 1
(Sources: compiled by the author)

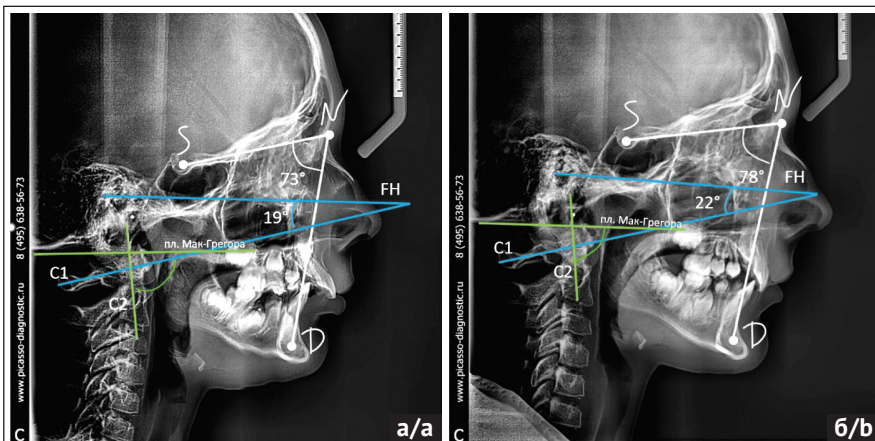


Рис. 3. Пациент С., 8 лет,
1 группа исследования,
телерентгенограмма в боковой
проекции, угол SND:
а) до лечения; б) через 12 месяцев
(источник: составлено авторами)

Fig. 3. Lateral cephalograms
of patient S. (aged 8 years, Group 1),
showing the SND angle:
(a) before treatment;
(b) after 12 months of treatment
(Sources: compiled by the author)

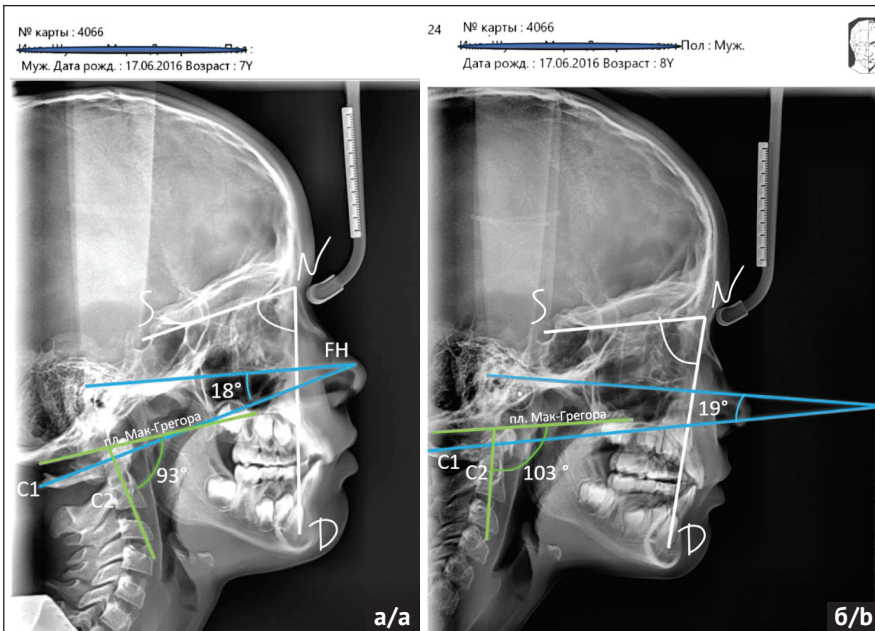


Рис. 4. Пациент М., 7,5 лет,
вторая группа исследования,
телерентгенограмма
в боковой проекции,
угол C1-FH и C2-пл. Мак-Грегора:
а) до лечения;
б) через 12 месяцев лечения
(источник: составлено авторами)

Fig. 4. Lateral cephalograms
of patient S. (aged 8 years, Group 1),
showing the SND angle:
(a) before treatment;
(b) after 12 months of treatment
(Sources: compiled by the author)

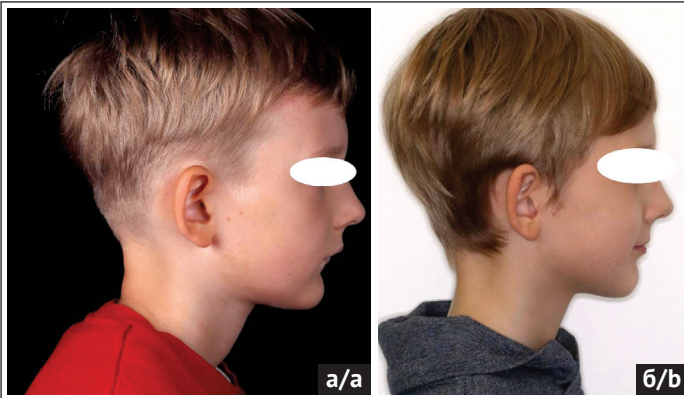


Рис. 5.

Пациент С., 8 лет, 1 группа исследования, фотографии профиля лица до и после лечения:
а) до лечения; б) через 12 месяцев лечения
(источник: составлено авторами)

Fig. 5.

Facial profile photographs of patient S.
(aged 8 years, Group 1):
(a) before treatment; (b) after 12 months of treatment
(Sources: compiled by the author)



Рис. 6. Пациент М., 7,5 лет, 2 группа исследования, фотографии профиля лица до и после лечения, лица анфас до, в процессе и после лечения: а) профиль лица до лечения; б) профиль лица после лечения; в) лицо до лечения; г) лицо в процессе лечения; д) лицо через 12 месяцев лечения (источник: составлено авторами)

Fig. 6. Facial photographs of patient M. (aged 7 years 6 months, Group 2): (a) profile view before treatment; (b) profile view after treatment; (c) frontal view before treatment; (d) frontal view during treatment; (e) frontal view after 12 months of treatment (Sources: compiled by the author)



Рис. 7. Фотографии прикуса пациента М., 7,5 лет, 2 группа исследования:

а) фото зубных рядов справа до лечения; б) фото зубных рядов фронтальный вид до лечения;
в) перекрытие резцов до лечения; г) фото зубных рядов справа после лечения через 12 месяцев;
д) фото зубных рядов фронтальный вид после лечения; е) перекрытие резцов после лечения через 12 месяцев
(источник: составлено авторами)

Fig. 7. Intraoral photographs of patient M. (aged 7 years 6 months, Group 2):

(a) right buccal view before treatment; (b) frontal view before treatment; (c) overbite before treatment;
(d) right buccal view after 12 months of treatment; (e) frontal view after treatment;
(f) overbite after 12 months of treatment
(Sources: compiled by the author)

Таблица 3. Значения угла C2-пл. Мак-Грегора для пациентов всех групп исследования (источник: составлено авторами)
Table 3. Cranio cervical angle between the McGregor plane and the long axis of the odontoid process of C2 in the study groups (Sources: compiled by the author)

	Среднее значение Mean	Минимальное значение Minimum	Максимальное значение Maximum	Ст. отклонение SD
Группа 1 с артикулятором C2-пл. Мак-Грегора, до лечения Group 1 (articulator), pretreatment C2–McGregor plane angle	93,8	90,5	103	2,97
Группа 1 с артикулятором C2-пл. Мак-Грегора, после лечения Group 1 (articulator), posttreatment C2–McGregor plane angle	96,6	93,5	101,5	2,1
Группа 2 без артикулятора C2-пл. Мак-Грегора, до лечения Group 2 (no articulator), pretreatment C2–McGregor plane angle	92,8	90,5	96	1,42
Группа 2 без артикулятора C2-пл. Мак-Грегора, после лечения Group 2 (no articulator), posttreatment C2–McGregor plane angle	94,8	91,5	102	2,3
Группа 3 с пластиной угол C2-пл. Мак-Грегора, до лечения Group 3 (removable plate), pretreatment C2–McGregor plane angle	92,7	90,5	96	1,4
Группа 3 с пластиной C2-пл. Мак-Грегора, после лечения Group 3 (removable plate), posttreatment C2–McGregor plane angle	94,1	91	97,5	1,5
Группа 4 здоровые C2-пл. Мак-Грегора Group 4 (controls), C2–McGregor plane angle	93,76	92	96	1,1

Таблица 4. Значения угла C1 – FH для пациентов всех групп исследования (источник: составлено авторами)
Table 4. Angle between the atlas plane and the Frankfort horizontal plane (C1–FH angle) in the study groups (Sources: compiled by the author)

	Среднее значение Mean	Минимальное значение Minimum	Максимальное значение Maximum	Ст. отклонение SD
Группа 1 с артикулятором угол C1-FH, до лечения Group 1 (articulator), pretreatment	18,2	16,3	20,5	0,92
Группа 1 с артикулятором угол C1-FH, после лечения Group 1 (articulator), posttreatment	21,4	19,5	23	1,1
Группа 2 без артикулятора угол C1-FH, до лечения Group 2 (no articulator), pretreatment	18,5	17	20	1,0
Группа 2 без артикулятора угол C1-FH, после лечения Group 2 (no articulator), posttreatment	20	18	22,5	1,47
Группа 3 с пластиной угол C1-FH, до лечения Group 3 (removable plate), pretreatment	18,7	17	21,3	1,1
Группа 3 с пластиной угол C1-FH, после лечения Group 3 (removable plate), posttreatment	20	18	23,3	1,4
Группа 4 здоровые угол C1-FH Group 4 (controls)	20,65	19	23,3	1,3

(53,3%) ($p < 0,05$). По окончании активного этапа ортодонтического лечения у всех пациентов смыкание моляров соответствовало I классу по Энглу. Нормализация угла SND как скелетного параметра роста свидетельствует о преимуществе способа ортодонтического лечения у пациентов первой группы (коэффициент корреляции 0,99) (рис. 2).

При анализе показателей множественной регрессии с зависимой переменной в первой группе исследуемых по параметру скелетного класса по углу SND до лечения было определено, что имеется сильная достоверная зависимость между показателями

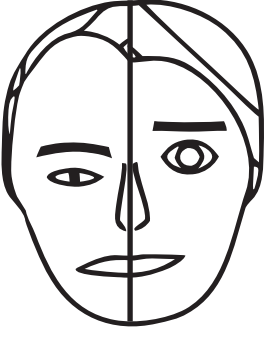
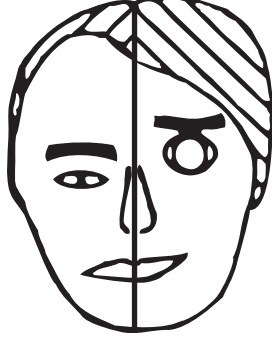
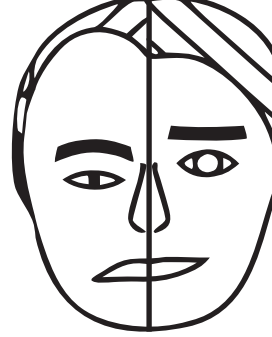
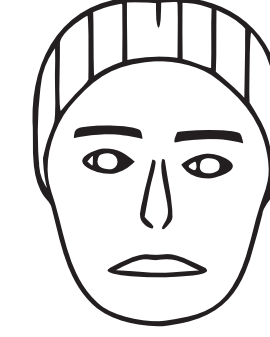
в группе до лечения и показателями одноименной группы после лечения. Об этом свидетельствуют показатель Бета (0,98), наиболее приближенный к единице, минимальная средняя ошибка p составила 0,03, что также подтверждает t -критерий (26). Данные показатели являются не случайными, а закономерными для пациентов первой группы до и после лечения, что свидетельствует о высокой информативности критерия оценки скелетного класса для данных пациентов (табл. 2; рис. 3).

При проведении цервико-метрического анализа Мариано Рокабадо – измерении угла наклона большой

Таблица 5. Значения измеряемых параметров в норме и у исследуемых групп до лечения (источник: составлено авторами)
Table 5. Reference values and pretreatment mean values of the study parameters by group (Sources: compiled by the author)

Норма измеряемого параметра Parameter (reference value)	Среднее значение в 1 группе Group 1, mean	Среднее значение в 2 группе Group 2, mean	Среднее значение в 3 группе Group 3, mean	Среднее значение в 4 группе Group 4, mean
Угол SND = 76° SND angle (76°)	71,3°	69,9°	70,6°	75,6°
Большая ось C1 – FH = 22 ± 3° C1–FH angle (22 ± 3°)	18,1°	17,8°	18,5°	20,6°
Большая ось зубовидного отростка C2 к плоскости Мак Грегора = 101 ± 5° Angle between the long axis of the odontoid process of C2 and the McGregor plane (101 ± 5°)	90,1°	92,7°	92,6°	93,8°

Таблица 6. Визуализация многомерных данных с помощью лиц Чернова (источник: составлено авторами)
Table 6. Multivariate data visualization using Chernoff faces (Sources: compiled by the author)

			
а) Пациенты группы 1 (слева – до лечения, справа – после лечения) (a) Group 1 patients: left before treatment; right, after treatment	б) Пациенты группы 2 (слева – до лечения, справа – после лечения) (b) Group 2 patients: left, before treatment; right, after treatment	в) Пациенты группы 3 (слева – до лечения, справа – после лечения) (c) Group 3 patients: left, before treatment; right, after treatment	г) Пациенты контрольной группы 4 (d) Group 4 controls

оси первого шейного позвонка к франкфуртской горизонтали (C1-FH) и угла наклона большой оси зубовидного отростка второго шейного позвонка к плоскости Мак-Грегора (C2-пл. Мак-Грегора) – установлено, что у пациентов всех групп произошла нормализация этих параметров, но в большей степени у пациентов первой группы (коэффициент корреляции Спирмена 0,94 по C1-FH, 0,93 по C2-пл. Мак-Грегора). При этом во второй группе коэффициент корреляции Спирмена по показателям C1-FH и C2-пл. Мак-Грегора также характеризуется высокими значениями и составил 0,85 и 0,84 соответственно, но данные значения меньше, чем в первой группе (табл. 3, 4; рис. 4).

Нормальные значения исследуемых параметров и их значения до лечения во всех группах указаны в таблице 5.

При проведении факторного анализа с помощью лиц Чернова [17-19] самые стабильные результаты выявлены у пациентов первой и четвертой групп ($p < 0,05$) (табл. 6, рис. 5-7).

Зависимость показателей в группе 1 по показателю угла C1-FH ($p < 0,05$), ось C2-пл. Мак-Грегора ($p <$

0,05) до и после лечения: в большей степени нормализация параметров C1 к FH и C2 к пл. Мак-Грегора наблюдается у пациентов первой группы, поэтому прослеживается большая асимметрия черт лица в пределах доверительных интервалов в сравнении с нормой и другими группами исследования.

ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования выявлена нормализация угла SND у 86,67% пациентов, показатели цервикометрического анализа C1-FH и C2-пл. Мак-Грегора нормализованы у всех пациентов (коэффициент корреляции Спирмена 0,94 и 0,93 соответственно), лечение которых проведено с применением лицевой дуги и артикулятора. Полученные данные позволили сделать выводы о высокой эффективности метода диагностики и лечения дистального соотношения зубных рядов у детей в сменном прикусе с учетом индивидуального положения челюстей, что позволяет рекомендовать данный метод диагностики и лечения у детей в сменном прикусе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечение зубочелюстных аномалий у детей в период смены прикуса в возрасте 6–9 лет с учетом индивидуального положения верхней и нижней челюстей способствует нормализации скелетных параметров цефалометрического и цервико-метрического анализа, что является важным условием для гармонич-

ного развития зубочелюстной системы и модификации роста лицевого скелета.

Результаты проведенного исследования позволяют рекомендовать планирование ортодонтического лечения и изготовления ортодонтических аппаратов для устранения дистального соотношения зубных рядов у детей в период сменного прикуса с учетом индивидуального положения челюстей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архангельская АС, Слабковская АБ, Джангильдин ЮТ, Каширина ДА, Агаева ЛА, Битаева ЕК. Разработка индекса эстетики улыбки. *Ортодонтия*. 2017;(2):2–10. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41194693>
2. Коробкеев АА, Доменюк ДА, Шкарин ВВ, Дмитриенко СВ. Особенности типов роста лицевого отдела головы при физиологической окклюзии. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2018;13(4):627–630. <https://dx.doi.org/10.14300/mnnc.2018.13122>
3. Арсенина ОИ, Шишкин КМ, Шишкин МК, Попова НВ. Эффективность цефалометрии в планировании ортодонтической коррекции: Цефалометрические параметры и их возрастные изменения (часть 1). *Стоматология*. 2017;96(3):45–48. <https://doi.org/10.17116/stomat201796345-48>
4. Слабковская АБ, Морозова НВ, Магомедов РР, Дробышев АА. Восприятие детьми эстетики улыбки. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2025;25(3):225–233. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2025-962>
5. Чуйкин СВ, Гунаева СА, Акатьева ГГ, Снеткова ТВ, Макушева НВ. Влияние отдельных факторов риска на развитие аномалий зубочелюстной системы у детей. *Стоматология*. 2019;98(6):79–82. <https://doi.org/10.17116/stomat20199806179>
6. Шкарин ВВ, Лепилин АВ, Фомин ИВ, Доменюк ДА, Дмитриенко СВ. Планирование лечения у пациентов ортодонтического профиля с учетом топографии ключевых зубов. *Медицинский алфавит*. 2019;2(11):5–10. [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-11\(386\)-5-10](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-11(386)-5-10)
7. Олесов ЕЕ, Рева ВВ, Глазкова ЕВ, Печенихина ВС, Ярилкина СП, Гришков МС. Анализ состояния зубов и пародонта и потребность в стоматологическом лечении у детей в период сменного прикуса. *Российский стоматологический журнал*. 2019;23(1):10–13. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2019-23-1-10-13>
8. Кочконян ТС, Шкарин ВВ, Доменюк ДА, Дмитриенко ДС, Потрясова АМ, Рожкова МГ, и др. Совершенствование клинических протоколов диагностики и ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий с учетом индивидуальных морфологических особенностей. *Медицинский алфавит*. 2021;(12):48–54. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46139818>
9. Солдатова ЛН, Сачиян ЮВ, Прохорова ВВ. Роль мотивации в успешности ортодонтического лечения подростков. *Российский стоматологический журнал*. 2022;26(4):347–355. <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2022-26-4-347-355>
10. Racich MJ. Occlusion, temporomandibular disorders, and orofacial pain: An evidence-based overview and update with recommendations. *J Prosthet Dent*. 2018;120(5):678–685. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.01.033>
11. Sun L, Wong HM, McGrath CPJ. The factors that influence oral health-related quality of life in young adults. *Health Qual Life Outcomes*. 2018;16(1):187. <https://dx.doi.org/10.1186/s12955-018-1015-7>
12. Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Ипполитов ЮА, Золотарева ЕЮ, Лесников РВ. Анализ модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):324–330. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2024-852>
13. Данилова МА, Гончарова-Тверская ОН, Залазева ЕА, Прокошев ПА. Междисциплинарный подход к диагностике зубочелюстных и речевых нарушений у детей дошкольного возраста. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(4):346–352. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-667>
14. Доменюк ДА, Давыдов БН, Дмитриенко СВ, Лепилин АВ, Фомин ИВ. Изучение морфологии, способов сопоставления зубных и альвеолярных дуг по результатам антропометрии и конусно-лучевой компьютерной томографии (Часть I). *Институт стоматологии*. 2018;(2):68–72. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/12196/?view=pdf>
15. Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Ипполитов ЮА, Лещева ЕА. Оценка суммарной площади окклюзионных контактов у детей с физиологической и дистальной окклюзией. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(3):227–233. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-649>
16. Ghamdan Al.H. Occlusal plane orientation in patients with dentofacial anomalies based on morphometric cranio-facial measurements. *Archiv EuroMedica*. 2021;11(1):116–121. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2021/11/1.26>
17. Chernoff H. The Use of Faces to Represent Points in K-Dimensional Space Graphically. *Journal of the American Statistical Association*. 1973;68(342):361–368. <https://doi.org/10.2307/2284077>

18. Flury B, Riedwyl H. Graphical Representation of Multivariate Data by Means of Asymmetrical Faces. *Journal of the American Statistical Association*. 1981;76(376):757-765.

<https://doi.org/10.1080/01621459.1981.10477718>

19. Fazlagić J, Loopesko W, Matuszak L, Johnson R. Perspectives and good practices in visualization of knowledge about public entities. In Osinski G, Osińska V, editors. *Information Visualization Techniques in the*

REFERENCES

1. Arkhangelskaya A.S., Slabkovskaya A.B., Jangildin Yu.T., Kashirina D.A., Agaeva L.A., Bitueva E.K. Development of smile aesthetics index (SAI). *Ortodontiya*. 2017;(2):2-10 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41194693>

2. Korobkeev A.A., Domenyuk D.A., Shkarin V.V., Dmitrienko S.V. Types of facial heart depth in physiological occlusion. *Medical News of North Caucasus*. 2018;13(4):627-630 (In Russ.).

<https://dx.doi.org/10.14300/mnnc.2018.13122>

3. Arsenina O.I., Shishkin K.M., Shishkin M.K., Popova N.V. Efficiency of cephalometry in orthodontic treatment planning: cephalometric parameters and their age-related changes. *Stomatology*. 2017;96(3):45-48 (In Russ.).

<https://doi.org/10.17116/stomat201796345-48>

4. Slabkovskaya A.B., Morozova N.V., Magomedov R.R., Drobyshev A.A. Perception of smile aesthetics in children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2025;25(3):225-233 (In Russ.).

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2025-962>

5. Chuykin S.V., Gunaeva S.A., Akat'eva G.G., Snetkova T.V., Makusheva N.V. Individual risk factors impact on the development of dentoalveolar anomalies in children. *Stomatology*. 2019;98(6):79-82 (In Russ.).

<https://doi.org/10.17116/stomat20199806179>

6. Shkarin V.V., Lepilin A.V., Fomin I.V., Domenyuk D.A., Dmitrienko S.V. Planning of treatment in patients with orthodontic profile with registration of topography of key teeth. *Medical alphabet*. 2019;2(11):5-10 (In Russ.).

[https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-11\(386\)-5-10](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-11(386)-5-10)

7. Olesov E.E., Reva V.V., Glazkova E.V., Pechenikhina V.S., Yarikina S.P., Grishkov M.S. Analysis of the condition of teeth and periodontal disease and need dental treatment in children in the period of the mixed occlusion. *Russian Journal of Dentistry*. 2019;23(1):10-13 (In Russ.).

<http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2019-23-1-10-13>

8. Kochkonyan T.S., Shkarin V.V., Domenyuk D.A., Dmitrienko D.S., Potryasova A.M., Rozhkova M.G., et al. Improvement of clinical protocols for diagnostics and orthodontic treatment of dental anomalies taking into account individual morphological features. *Medical alphabet*. 2021;(12): 48-54 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46139818>

9. Soldatova L.N., Sachyan Yu.V., Prokhorova V.V. Role of motivation in successful orthodontic treat-

Social Sciences and Humanities. IGI Global Scientific Publishing; 2018:199-214.

<https://doi.org/10.4018/978-1-5225-4990-1.ch011>

20. Косырева ТФ, Гарави А, Воскресенская ДЛ. Использование несъемных аппаратов для нормализации размеров верхней челюсти в периоде раннего сменного прикуса. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2026;26(1):19-26.

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2026-1001>

ment in teenagers. *Rossiiskij stomatologicheskij zhurnal*. 2022;26(4):347-355 (In Russ.).

<https://doi.org/10.17816/1728-2802-2022-26-4-347-355>

10. Racich MJ. Occlusion, temporomandibular disorders, and orofacial pain: An evidence-based overview and update with recommendations. *J Prosthet Dent*. 2018;120(5):678-685.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.01.033>

11. Sun L, Wong HM, McGrath CPJ. The factors that influence oral health-related quality of life in young adults. *Health Qual Life Outcomes*. 2018;16(1):187.

<https://dx.doi.org/10.1186/s12955-018-1015-7>

12. Kosolapova I.V., Dorokhov E.V., Kovalenko M.E., Ippolitov Yu.A., Zolotareva E.Yu., Lesnikov R.V. Assessment of masticatory patterns in children with normal and distal occlusion. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(4):324-330 (In Russ.).

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2024-852>

13. Danilova M.A., Goncharova-Tverskaya O.N., Zalazava E.A., Prokoshev P.A. Interdisciplinary approach to the diagnosis of dentofacial deformities and speech disorders in preschoolers. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(4):346-352 (In Russ.).

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-667>

14. Domenyuk D.A., Davydov B.N., Dmitrienko S.V., Lepilin A.V., Fomin I.V. Study of morphology, methods of comparison of tooth and alveolar arcs by results of anthropometry and cellular-beam computer tomography. *The Dental Institute*. 2018;(2):68-72 (In Russ.). Available from:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/12196/?view=pdf>

15. Kosolapova I.V., Dorokhov E.V., Kovalenko M.E., Ippolitov Yu.A., Leshcheva E.A. Evaluation of total occlusal contact area in children with physiologic and distal occlusion. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(3):227-233 (In Russ.).

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-649>

16. Ghamdan AIH. Occlusal plane orientation in patients with dentofacial anomalies based on morphometric cranio-facial measurements. *Archiv EuroMedica*. 2021;11(1):116-121.

<https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2021/11/1.26>

17. Chernoff H. The Use of Faces to Represent Points in K-Dimensional Space Graphically. *Journal of the American Statistical Association*. 1973;68(342):361-368.

<https://doi.org/10.2307/2284077>

18. Flury B, Riedwyl H. Graphical Representation of Multivariate Data by Means of Asymmetrical Faces. *Journal of the American Statistical Association*. 1981;76 (376):757-765.

<https://doi.org/10.1080/01621459.1981.10477718>

19. Fazlagić J, Loopesko W, Matuszak L, Johnson R. Perspectives and good practices in visualization of knowledge about public entities. In Osinski G, Osińska V, editors. *Information Visualization Techniques in the*

Social Sciences and Humanities. IGI Global Scientific Publishing; 2018:199–214.

<https://doi.org/10.4018/978-1-5225-4990-1.ch011>

20. Kosyreva T.F., Gharavi A., Voskresenskaya D.L. Fixed orthodontic appliances for maxillary expansion in early mixed dentition. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2026;26(1):19-26 (In Russ.).

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2026-1001>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор ответственный за связь с редакцией:

Гольцова Яна Сергеевна, ассистент кафедры клинической стоматологии Санкт-Петербургского медико-социального института, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: yanita7@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7956-109X>

Солдатова Людмила Николаевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: slnzub@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4359-2179>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Yana S. Goltsova, DMD, Assistant Professor, Department of Clinical Dentistry, Saint Petersburg Medical and Social Institute, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: yanita7@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7956-109X>

Lyudmila N. Soldatova, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: slnzub@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4359-2179>

Поступила / Article received 08.04.2026

Поступила после рецензирования / Revised 18.05.2026

Принята к публикации / Accepted 06.07.2026

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Гольцова Я. С. – разработка концепции, разработка методологии, проведение исследования, визуализация, предоставление ресурсов, формальный анализ, написание черновика рукописи; Солдатова Л. Н. – курирование данных, научное руководство, валидация результатов, проведение исследования, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: Ya.S. Goltsova – conceptualization, methodology, investigation, visualization, resources, formal analysis, writing – original draft preparation; L.N. Soldatova – data curation, validation, investigation, supervision, writing – review and editing.