



Морфологическая картина фаций ротовой жидкости у детей с гемобластозами

Н.А. Корень*, Т.Б. Ткаченко, О.В. Гусева, Н.Ю. Шевелева

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

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Лейкозы, равно как и их лечение, вызывают у детей ряд нарушений со стороны различных органов и систем. Повреждения касаются в том числе полости рта и выражаются в качественном и количественном изменении состава секрета слюнных желез. Изучение особенностей морфологической картины капли ротовой жидкости методом клиновидной дегидратации является ценной методикой при различных заболеваниях, в том числе у пациентов с гемобластозами. Цель. Провести сравнительный анализ фаций ротовой жидкости здоровых детей и детей с гемобластозами. **Материалы и методы.** Исследование проводилось в клинике НИИ ДОГиТ имени Р. М. Горбачевой и на детском стоматологическом отделении в НИИ стоматологии и ЧЛХ СПбГМУ имени И. П. Павлова. Объектом исследования служили нативные фации надосадочной части ротовой жидкости, фиксированные на планшетах «Литос-системы». Оценка фаций проводилась по методике С. Н. Шатохиной, В. Н. Шабалина (1998 г.). Критериями сравнения были количественные показатели краевой зоны, тип и аморфизация фации, маркеры патологии. **Результаты.** У детей с гемобластозами определялись более высокие показатели площади краевой зоны фации (в 2 раза больше, $p \leq 0,01$) и соотношение площади краевой зоны к площади всей фации (в 1,5 раза больше, $p \leq 0,05$), в 2 раза чаще выявлялась пигментация краевой зоны и в 4 раза чаще – спиралевидные прерывающиеся трещины. Более того, обратноркадные и спиралевидные непрерывные трещины, частичная и полная аморфизация фаций обнаруживались только у детей данной группы ($p \leq 0,05$). **Заключение.** Морфологическая картина фаций ротовой жидкости детей с гемобластозами существенно отличается от таковой у здоровых сверстников, что является свидетельством нарушения гомеостатических функций слюны.

Ключевые слова: ротовая жидкость, фация, гемобластоzy

Для цитирования: Корень НА, Ткаченко ТБ, Гусева ОВ, Шевелева НЮ. Морфологическая картина фаций ротовой жидкости у пациентов с гемобластозами. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2025;25(3):271-276. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2025-930>

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Корень Надежда Александровна, кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 197000, ул. Льва Толстого, д. 6-8, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Для переписки: ona.dent@rambler.ru

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

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

Salivary facies morphology in children with hematologic malignancies

N.A. Koren*, T.B. Tkachenko, O.V. Guseva, N.Yu. Sheveleva

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

ABSTRACT

Relevance. Leukemias and their treatment produce broad systemic effects in children and frequently involve the oral cavity, leading to qualitative and quantitative changes in saliva. Analysis of salivary facies using the wedge-shaped dehydration method is a useful morphological approach for characterizing disease-related alterations, including those associated with hematologic malignancies. Objective. To compare the morphology of salivary facies in healthy children and in children with hematologic malignancies. **Materials and methods.** The study was con-

ducted at the Raisa Gorbacheva Memorial Research Institute for Pediatric Oncology, Hematology and at the Pediatric Dentistry Department Transplantation of the Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. Facies of the supernatant fraction of saliva were prepared by wedge-shaped dehydration, affixed to Litos System glass plates, and assessed according to the Shatokhina–Shabalin clinical crystallography method (1998). Comparison endpoints included quantitative parameters of the marginal zone, facies type, degree of amorphization, and the presence of pathologic markers. **Results.** Children with hematologic malignancies showed a larger marginal-zone area (twofold, $p < 0.01$) and a higher marginal-zone/total facies area ratio (1.5-fold, $p < 0.01$) than healthy controls. Marginal-zone pigmentation was twice as common, and discontinuous spiral cracks were four times more frequent. Back-arcaded cracks, continuous spiral cracks, and partial or complete amorphization were observed only in the hematologic malignancies group ($p \leq 0.05$). **Conclusion.** The morphology of salivary facies in children with hematologic malignancies differs substantially from that of healthy peers, indicating impaired salivary homeostatic function.

Key words: saliva, salivary facies, hematologic malignancies

For citation: Koren N.A., Tkachenko T.B., Guseva O.V., Sheveleva N.Yu. Salivary facies morphology in children with hematologic malignancies. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2025;25(3):271–276. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2025-930>

***Corresponding author:** Nadezhda A. Koren, Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6 Lev Tolstoy Str., Saint Petersburg, Russian Federation, 197022. For correspondence: ona.dent@rambler.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

Гемобластозы составляют более 40% злокачественных новообразований у детей и представляют собой широкий спектр заболеваний, включающий острые и хронические лейкозы, лимфомы и гистиоцитарные злокачественные новообразования [1]. Несмотря на значительные успехи в лечении и раннем выявлении этих заболеваний, они являются второй по значимости причиной детской смертности в развитых странах (Khazaei et al., 2019) [2].

У пациентов со злокачественными опухолями кроветворной системы ухудшается состояние полости рта как из-за болезни, так и из-за проводимого лечения. Некоторые из этих осложнений включают нарушения секреции слюны, гиперплазию и кровоточивость десен, мукозиты, одонтогенные воспалительные процессы, как следствие осложненного кариееса, оппортунистические инфекции [3–5]. В связи с подавлением местных защитных механизмов, все эти проявления могут способствовать ухудшению общего состояния ребенка, а в тяжелых случаях даже становится причиной смертности.

Препараты, используемые для полихимиотерапии гемобластозов, обладают высокой общей токсичностью. Слизистая оболочка желудочно-кишечного тракта, включая слизистую оболочку полости рта, является одной из основных мишеней для токсичности, связанной с лечением, в силу высокой скорости клеточного обновления, разнообразия микрофлоры и частой травматизации тканей слизистой полости рта [6, 7].

Изменения качественных и количественных показателей смешанной слюны у онкологических больных повышают риск развития кариееса и его осложнений, заболеваний пародонта и слизистых оболочек, способствуют развитию одонтогенных инфекционных

процессов, поскольку слюна является основной жидкостью для поддержания гомеостаза полости рта [8].

Одной из существующих на сегодняшний день методик исследования смешанной слюны является клиновидная дегидратация капли ротовой жидкости [9, 10]. По данным Шатохиной С. Н., Шабалина В. Н., Разумовой С. Н. и соавторов, метод клиновидной дегидратации можно использовать для изучения морфологической картины ротовой жидкости в качестве диагностического критерия изменений функционального состояния как органов полости рта, так и организма в целом [11–13].

Цель исследования. Провести сравнительный кристаллографический анализ фаций ротовой жидкости здоровых детей и детей с гемобластозами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принял участие 71 пациент в возрасте от 4 до 18 лет, из них 44 мальчика, 27 девочек. Пациенты были разделены на две группы. **Группа А** (контрольная группа) – здоровые дети (группа здоровья I–II), проходящие плановое стоматологическое лечение в клинике НИИ стоматологии и ЧЛХ ПСПбГМУ имени И. П. Павлова ($n = 18$, соотношение мальчиков и девочек 1:1). **Группа Б** (основная группа) – пациенты с острым лимфобластным лейкозом, проходящие лечение в клинике НИИ детской онкологии, гематологии и трансплантологии имени Р. М. Горбачевой, не требующее помещения его в палату реанимации или интенсивной терапии при поступлении, у которых на момент поступления в стационар отсутствовали иные установленные онкологические или другие соматические заболевания (в том числе заболевания ЖКТ), а также заболевания

малых и больших слюнных желез ($n = 53$, соотношение мальчиков и девочек 2:1).

Критерии включения в исследование: возраст от 4 до 18 лет; ИГР-У «удовлетворительный» (0,7-1,6); pH ротовой жидкости 6,4–7,4. **Критерии не включения:** возраст менее 3 лет; индекс гигиены ИГР-У – «хороший» (0,0-0,6), «неудовлетворительный» (1,7-2,5) или «плохой» (2,6-3,0); pH ротовой жидкости – ниже 6,4. **Критерии исключения:** отсутствие комплаентности, прекращение лечения по инициативе законных представителей, перевод в другое лечебное учреждение, гибель больного.

Выполненное исследование полностью соответствует этическим стандартам Комитета Хельсинкской декларации 1975 года и ее пересмотренного варианта 2000 года и одобрено локальным этическим комитетом.

Забор смешанной слюны проводился по методике Шатохиной С. Н., Шабалина В. Н. (1998 г.). Больных просили сплевывать в стерильные пробирки объемом 3 мл. Полученную ротовую жидкость центрифугировали в течение 10 минут в режиме 3000 об./мин. (центрифуга Eppendorf MiniSpin для микропробирок). Надосадочную часть с помощью полуавтоматического дозатора в количестве 10-20 мкл наносили на ячейку планшета «Литос-системы». Капли высыхали самостоятельно при температуре 20–25 °C и минимальной подвижности окружающего воздуха в течение суток. Исследование полученных фаций ротовой жидкости осуществляли с помощью лабораторного микроскопа МИКМЕД-5 при увеличении 12х и 20х, камеры для микроскопа Tourcam 5.1 MP (с максимальным разрешением 2592 x 1944 MP) и программы TourView. Анализ кристаллографической картины фации ротовой жидкости проводился с применением компьютерной программы MMS MultiMeter. При анализе данных учитывались следующие параметры: площадь краевой (белковой, периферической) зоны, соотношение площади краевой зоны к площади всей фации, тип и аморфизация фаций, маркеры патологии (по С.Н. Шатохиной, В.Н. Шабалину с соавт., 2019). Тип фаций определялся в зависимости от площади, занимаемой кристаллами солей: первый тип – кристаллы солей занимают от 61 до 100% площади фации, второй тип – от 21 до 60% площади фации, третий тип – до 20% площади фации включительно [12].

Для статистической обработки данных применяли программное обеспечение Microsoft Excel 2021 (© 2021 Microsoft Corporation, Santa Rosa, CA, США) и программой SPSS 28.0 (Manufacturer: IBM Corp., Armonk, NY, США). Так как распределение величин в обеих группах не соответствовало нормальному закону (положительная асимметрия), количественные данные обрабатывались с помощью непараметрического U-критерия Манна – Уитни. Для сравнения качественных данных был использован t-критерий Стьюдента для относительных показателей.

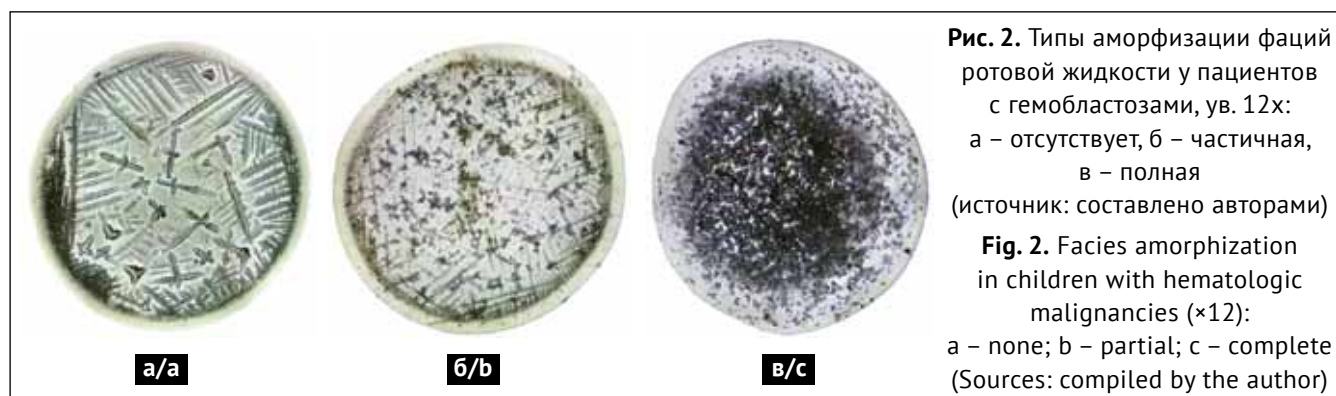
РЕЗУЛЬТАТЫ

Площадь краевой зоны в контрольной группе пациентов в среднем составила $0,115 \pm 0,059$ мкм. У детей, страдающих гемобластозами, данный показатель составил $0,239 \pm 0,106$ мкм – в 2 раза больше, чем у пациентов контрольной группы ($p \leq 0,01$). Так как площадь краевой зоны – показатель, который зависит от площади всей фации, а последняя, в свою очередь, не является постоянным показателем, был также рассчитан более объективный показатель – соотношение площади краевой зоны к площади всей фации (%). В группе А данный показатель составил $9,428 \pm 4,125\%$, в группе Б – $13,499 \pm 5,807\%$, что почти в 1,5 раза больше, чем в контрольной группе ($p \leq 0,05$).

При исследовании связи типа фации ротовой жидкости с основным онкологическим заболеванием выявлено не было ($p \leq 0,05$): в группе А определялся только первый тип фаций, в группе Б – все виды фаций, но с доминированием фаций первого типа (94,34%, рис. 1).

По наблюдениям Шатохиной С. Н. и соавторов, аморфизация – это сочетание частичного или полного отсутствия кристаллов в центральной зоне фации и большого количества органического вещества, которое появляется в результате тяжелых воспалительных процессов и дегенерации тканей полости рта, скопления микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности. При исследовании аморфизации изучаемых фаций было установлено, что у пациентов контрольной группы А в 100% случаев аморфизация отсутствует. В фациях пациентов группы Б (рис. 2) аморфизация в 58,49% отсутствовала, в 33,96% случаев выявлялась частичная аморфизация, а в 7,55% случаев – полная аморфизация ($p \leq 0,05$).

При измерении маркеров патологии в фациях ротовой жидкости обеих групп определялись трещины в краевой зоне. В группе А наиболее часто встречались прямые и двухлучевые трещины (72,22% и 38,89% соответственно), реже – аркадные, трехлучевые и спиралевидные прерывающиеся (16,67%, 16,67% и 5,56% соответственно). Спиралевидные непрерывные и обратноаркадные трещины выявлены не были. В группе Б наиболее часто встречались прямые, двухлучевые и трехлучевые трещины (50,94%, 37,74% и 30,19% соответственно), реже – все остальные виды трещин (рис. 3а). Спиралевидные прерывающиеся трещины в группе Б определялись в 4 раза чаще, чем в группе А ($p \leq 0,05$). Спиралевидные непрерывные и обратноаркадные трещины отмечались только в фациях ротовой жидкости пациентов с гемобластомами. Выраженная пигментация краевой зоны (рис. 3б), как признак скопления токсических веществ в ротовой жидкости, наблюдалась у пациентов с гемобластомами в 60,38% случаев, что в 2 раза чаще, чем у пациентов контрольной группы – 33,33% ($p \leq 0,05$) [12].



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявленные особенности морфологической картины фаций ротовой жидкости детей с гемобластозами косвенно свидетельствуют об изменении качественного состава ротовой жидкости, а именно – уменьшении ее минерального компонента. Таким образом, можно говорить о снижении минерализующей

функции слюны у этих пациентов и увеличения доли органических веществ в результате катаболических процессов в ротовой полости на фоне интоксикации организма. Понижение минерализующей функции слюны, в свою очередь, как известно, создает предпосылки к нарушению окончательного созревания эмали у детей, следовательно, может способствовать развитию заболеваний твердых тканей зубов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Xavier AM, Hegde AM. Preventive protocols and oral management in childhood leukemia – the pediatric specialist's role. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2010;11(1):39–43. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20593928/>

2. Namayandeh SM, Khazaei Z, Lari Najafi M, Goodarzi E, Moslem A. GLOBAL Leukemia in Children 0-14 Statistics 2018, Incidence and Mortality and Human Development Index (HDI): GLOBOCAN Sources and Methods. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2020;21(5):1487–1494. <https://doi.org/10.31557/apjcp.2020.21.5.1487>

3. Jensen SB, Pedersen AM, Vissink A, Andersen E, Brown CG, Davies AN, et al. A systematic review of salivary gland hypofunction and xerostomia induced by cancer therapies: prevalence, severity and impact on quality of life. *Support Care Cancer*. 2010;18(8):1039-60. <https://doi.org/10.1007/s00520-010-0837-6>

4. Шинкевич ДС, Афанасьев ВВ, Кешида МХ. Особенности проведения хирургических стоматологических операций у больных с опухолевыми заболеваниями крови. *Стоматология*. 2023;102(1):28-34. <https://doi.org/10.17116/stomat202310201128>

5. Обухов ЮА, Карелин АФ. Контроль здоровья ротовой полости детей и подростков, перенесших лечение злокачественных новообразований. *Педиатрический вестник Южного Урала*. 2018;(2):63-72. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36809189>

6. Noble RE. Salivary alpha-amylase and lysozyme levels: a non-invasive technique for measuring parotid vs submandibular/sublingual gland activity. *Journal of Oral Science*. 2000;42(2):83-86. <https://doi.org/10.2334/josnusd.42.83>

7. Keefe DM, Schubert MM, Elting LS, Sonis ST, Epstein JB, Raber-Durlacher JE and others. Updated clinical practice guidelines for the prevention and treatment of mucositis. *Cancer*. 2007;109(5):820-831. <https://doi.org/10.1002/cncr.22484>

8. Попруженко ТВ, Борис СП. Саливация у детей при противоопухолевой химиотерапии. *Стоматология*. 2016;95(2):30-33. <https://doi.org/10.17116/stomat201695230-33>

REFERENCES

1. Xavier AM, Hegde AM. Preventive protocols and oral management in childhood leukemia - the pediatric specialist's role. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2010;11(1):39-43. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20593928/>

2. Namayandeh SM, Khazaei Z, Lari Najafi M, Goodarzi E, Moslem A. GLOBAL Leukemia in Children 0-14 Statistics 2018, Incidence and Mortality and Human Development Index (HDI): GLOBOCAN Sources and Methods. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2020;21(5):1487-1494. <https://doi.org/10.31557/apjcp.2020.21.5.1487>

3. Jensen SB, Pedersen AM, Vissink A, Andersen E, Brown CG, Davies AN, et al. A systematic review of salivary gland hypofunction and xerostomia induced by cancer therapies: prevalence, severity and impact on quality of life. *Support Care Cancer*. 2010;18(8):1039-60. <https://doi.org/10.1007/s00520-010-0837-6>

4. Shinkevich D.S., Afanasyev V.V., Kechida M.H. Features of performing surgical dental operations in patients with blood tumor diseases. *Stomatology*. 2023;102(1):28-34 (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202310201128>

5. Obukhov Yu.A., Karelin A.F. Control of the health of the original cavity of children and adolescents that have moved the treatment of cancer. *Pediatric bulletin of the South Ural*. 2018;(2):63-72. (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36809189>

9. Shabalin VN, Shatokhina SN. Diagnostic markers in the structures of human biological liquids. *Singapore Med J*. 2007;48(5):440-446. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17453103/>

10. Разумова СН, Булгаков ВС, Шатохина СН, Шабалин ВВ. Морфологическая картина ротовой жидкости у лиц с природной санацией и санированных. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина*. 2008;(3):73-78. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=11395341>

11. Симонян ЛА, Ломиашвили ЛМ, Анисимова ИВ, Маршалок ОИ. Методы кристаллографии ротовой жидкости. Обзор литературы. *Клиническая стоматология*. 2021;24(4):18-23.

https://doi.org/10.37988/1811-153X_2021_4_18

12. Разумова СН, Королев АВ, Шатохина СН, Шабалин ВН. Клинико-лабораторные показатели морфологической картины ротовой жидкости у пациентов старшего возраста. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2010;(1):18-19. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15619940>

13. Захарова ГП, Шабалин ВВ, Донская ОС. Функциональная морфология как основа системного подхода к исследованию биологических жидкостей. *РМЖ*. 2017;(6):430-434. Режим доступа:

https://www.rmj.ru/articles/otorinolaringologiya/Funkcionalnaya_morfologiya_kak_osnova_sistemnogo_podhoda_k_issledovaniyu_biologicheskikh_ghidkostey/

6. Noble RE. Salivary alpha-amylase and lysozyme levels: a non-invasive technique for measuring parotid vs submandibular/sublingual gland activity. *Journal of Oral Science*. 2000;42(2):83-86.

<https://doi.org/10.2334/josnusd.42.83>

7. Keefe DM, Schubert MM, Elting LS, Sonis ST, Epstein JB, Raber-Durlacher JE and others. Updated clinical practice guidelines for the prevention and treatment of mucositis. *Cancer*. 2007;109(5):820-831.

<https://doi.org/10.1002/cncr.22484>

8. Popruzenko T.V., Boris S.P. Salivation in children during anticancer chemotherapy. *Stomatology*. 2016;95(2):30-33 (In Russ.).

<https://doi.org/10.17116/stomat201695230-33>

9. Shabalin V.N., Shatokhina S.N. Diagnostic markers in the structures of human biological liquids. *Singapore Med J*. 2007;48(5):440-446. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17453103/>

10. Razumova S.N., Bulgakov V.S., Shatokhina S.N., Shabalin V.N. The morphological picture of the mouth liquid of patients with natural sanitation and sanified ones. *Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Medical*. 2008;(3):73-78 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11395341>

11. Simonyan L.A., Lomiashvili L.M., Anisimova I.V., Marshalok O.I. Methods of crystallography of oral fluid. Literature

review. *Clinical dentistry (Russia)*. 2021;24(4):18–23 (In Russ.). https://doi.org/10.37988/1811-153X_2021_4_18

12. Razumova S.N., Korolev A.V., Shatokhina S.N., Shabalin V.N. Clinical and laboratory indicators of the morphological picture of oral fluid in elderly patients Kremljovskaya medicina. *Klinichesky vestnik*. 2010;(1):18–19 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15619940>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Корень Надежда Александровна, ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация
Для переписки: ona.dent@rambler.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3862-9600>

Ткаченко Татьяна Борисовна, 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: decanstom@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9157-3845>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Nadezhda A. Koren, DMD, Assistant Professor, Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: ona.dent@rambler.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3862-9600>

Tatyana B. Tkachenko, DMD, PhD, DSc, Professor, Dean of the Dental School, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: decanstom@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9157-3845>

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Корень Н. А. – разработка концепции, формальный анализ, проведение исследования, визуализация, написание черновика; Ткаченко Т. Б. – научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование; Гусева О. А. – формальный анализ; Шевелева Н. Ю. – административное руководство исследовательским проектом.

13. Zakharova G.P., Shabalin V.V., Donskaya O.S. Functional morphology as the basis for systemic approach to the biologic fluids investigation. *RMJ*. 2017;(6):430–434 (In Russ.). Available from: https://www.rmj.ru/articles/otorinolaringologiya/Funkcionalnaya_morfologiya_kak_osnova_sisternogo_podhoda_k_issledovaniyu_biologicheskikh_ghidkostey/

Гусева Оксана Владимировна, студентка 4 курса стоматологического факультета Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация
Для переписки: oxg03@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7274-1299>

Шевелёва Нина Юрьевна, доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация
Для переписки: ninagulieva@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4453-8967>

Oksana V. Guseva, fourth-year student, Dental School, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: oxg03@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7274-1299>

Nina Yu. Sheveleva, DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: ninagulieva@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4453-8967>

Поступила / Article received 04.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 17.08.2025

Принята к публикации / Accepted 21.08.2025

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. N. A. Koren – conceptualization, formal analysis, investigation, visualization, writing- original draft preparation; T. B. Tkachenko – supervision, writing –review and editing; O. A. Guseva – formal analysis; N. Yu. Sheveleva – project administration.