

<https://doi.org/10.36377/ET-0059>

## Особенности микроциркуляции пародонта при экстраоральной онкопатологии

О.А. Успенская<sup>1</sup> , И.И. Фадеева<sup>1</sup> ✉, А.И. Шайхутдинова<sup>1</sup>   
Е.С. Галкина<sup>2</sup> , В.В. Соколова<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород, Российская Федерация

<sup>2</sup> Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Российская Федерация

✉ fadeevaii@mail.ru

### Резюме

**ВВЕДЕНИЕ.** В литературе встречаются многочисленные данные, посвященные вопросам микроциркуляции в норме и при заболеваниях пародонта. Наблюдаемые при хроническом генерализованном пародонтите структурно-функциональные микроциркуляторные изменения в тканях обуславливают нарушения обмена жидкостью, что снижает эффективность лечебных и восстановительных мероприятий в пародонтологии. Одним из методов изучения микроциркуляторного русла является лазерная доплеровская флоуметрия.

**ЦЕЛЬ.** Изучить состояние микрогемодикуляции тканей пародонта у больных онкологическим заболеванием экстраоральной локализации.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** В исследовании приняли участие 45 женщин: 15 женщин, в анамнезе у которых есть хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести на фоне онкологического заболевания экстраоральной локализации, 15 – с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести и 15 – практически здоровых с интактным пародонтом. Был изучен стоматологический статус (состояние слизистой оболочки полости рта и пародонта, определение индексов РМА, КПУ, СРІТN), а также состояние микроциркуляции тканей пародонта с помощью аппарата «Лазма МЦ-1» (ООО НПП «ЛАЗМА»).

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Были зарегистрированы изменения стандартных параметров и параметров спектрального анализа у пациентов как с хроническим генерализованным пародонтитом, так и у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом на фоне экстраоральной онкопатологии.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** В ходе проведенного исследования у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом были выявлены изменения микроциркуляторного русла, характерные для заболевания тканей пародонта, причем более выраженные изменения были у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом на фоне онкологического заболевания экстраоральной локализации.

**Ключевые слова:** экстраоральная онкопатология, лазерная доплеровская флоуметрия, микроциркуляция, микрокровоток

**Информация о статье:** поступила – 15.09.2024; исправлена – 16.11.2024; принята – 18.11.2024

**Конфликт интересов:** Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

**Благодарности:** Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

**Для цитирования:** Успенская О.А., Фадеева И.И., Шайхутдинова А.И., Галкина Е.С., Соколова В.В. Особенности микроциркуляции пародонта при экстраоральной онкопатологии. *Эндодонтия Today*. 2024;22(4):431–435. <https://doi.org/10.36377/ET-0059>

## Features of periodontal microcirculation in extraoral oncopathology

Olga A. Uspenskaya<sup>1</sup> , Irina I. Fadeeva<sup>1</sup> ✉, Alina I. Shaikhutdinova<sup>1</sup> ,  
Ekaterina S. Galkina<sup>2</sup> , Valeria V. Sokolova<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

<sup>2</sup> National Research Lobachevsky State University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

✉ fadeevaii@mail.ru

### Abstract

**INTRODUCTION.** In the literature there are numerous data on the issues of microcirculation in normal and periodontal diseases. Structural and functional microcirculatory changes in tissues observed in chronic generalized periodontitis cause fluid metabolism disorders, which reduces the effectiveness of therapeutic and restorative measures in periodontology. One of the methods of studying the microcirculatory bed is laser Doppler flowmetry.

**AIM.** To study the state of microhemocirculation of periodontal tissues in patients with cancer of extraoral localization.

© Успенская О.А., Фадеева И.И., Шайхутдинова А.И., Галкина Е.С., Соколова В.В., 2024

**MATERIAL AND METHODS.** 45 women participated in the study: 15 women with a history of chronic generalized periodontitis of moderate severity against the background of cancer of extraoral localization, 15 with chronic generalized periodontitis of moderate severity and 15 practically healthy with intact periodontitis. The dental status was studied (the state of the oral mucosa and periodontal, determination of the indices of PMA, CPU, CPITN), as well as the state of microcirculation of periodontal tissues using the device "Lazma MC-1" (LLC NPP "LAZMA").

**RESULTS.** Changes in standard parameters and spectral analysis parameters were recorded in patients with both chronic generalized periodontitis and in patients with chronic generalized periodontitis against the background of extraoral oncopathology.

**CONCLUSION.** In the course of the study, in patients with chronic generalized periodontitis, changes in the microcirculatory bed characteristic of periodontal tissue disease were revealed, and more pronounced changes were in patients with chronic generalized periodontitis against the background of an extraoral oncological disease.

**Keywords:** extraoral oncopathology, laser doppler flowmetry, microcirculation, microcirculation

**Article info:** received – 15.09.2024; revised – 16.11.2024; accepted – 18.11.2024

**Conflict of interests:** The authors declare no conflict of interests.

**Acknowledgments:** There are no funding and individual acknowledgments to declare.

**For citation:** Uspenskaya O.A., Fadeeva I.I., Shaikhutdinova A.I., Galkina E.S., Sokolova V.V. Features of periodontal microcirculation in extraoral oncopathology. *Endodontics Today*. 2024;22(4):431–435. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0059>

## ВВЕДЕНИЕ

Интерес к исследованию перемещения биологических жидкостей на тканевом уровне начал зарождаться в середине XX века. Термин «микроциркуляция» был введен на первой конференции по физиологии и патологии в 1954 году в США [1]. Основной функцией микрогемодиализации является обеспечение гомеостаза за счет транскапиллярного обмена, нарушение которой напрямую будет способствовать возникновению воспалительного процесса [2–4].

В литературе встречаются многочисленные данные, посвященные вопросам микроциркуляции в норме и при заболеваниях пародонта. Так, существует сосудистая теория, в которой воспалительный процесс пародонта связан с атеросклерозом сосудов, изменением микроциркуляторного русла, транскапиллярного обмена, гипоксией и нарушениями трофики тканей, окружающих зуб [5]. Нарушения в микроциркуляторном русле пародонта заключаются в плазматическом пропитывании, пролиферации эндотелия и перицитов, базальных мембран, гиалинозе артериол и капилляров, что приводит к нарушению проницаемости стенки капилляров, трофики пародонта, прогрессированию дистрофических и воспалительных процессов в нем. За счет локальных нарушений микрогемодинамики нарушается пародонтальный баланс, при котором повреждающий агент превосходит резервные возможности пародонта. Наблюдаемые при хроническом генерализованном пародонтите структурно-функциональные микроциркуляторные изменения в тканях обуславливают нарушения обмена жидкостью, что снижает эффективность лечебных и восстановительных мероприятий в пародонтологии [6–8].

Одним из методов изучения микроциркуляторного русла является лазерная доплеровская флоуметрия. Он основывается на эффекте Доплера, представляющий собой излучение лазера малой

мощности с длиной волны 623 нм с последующим отражением его от движущихся эритроцитов [9]. Преимуществом данного вида исследования является неинвазивность, безопасность и способность проводить одномоментное и динамическое наблюдение микроциркуляции на всех этапах диагностики или лечения пациентов [10; 11].

## ЦЕЛЬ

Изучение состояния микрогемодиализации тканей пародонта у больных онкологическим заболеванием экстраоральной локализации.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе стоматологической поликлиники «Приволжского исследовательского медицинского университета» было проведено обследование 45 женщин в возрасте от 40 до 70 лет, проживающих в г. Нижний Новгород. Из них – 15 пациентов, в анамнезе у которых есть хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести на фоне онкопатологии экстраоральной локализации (основная группа), 15 пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести и 15 женщин практически здоровых с интактным пародонтом (контрольная группа). Критериями исключения являлись онкобольные, получающие химиотерапевтическое лечение и лучевую терапию, пациенты, отказавшиеся принимать участие в обследовании.

Был изучен стоматологический статус (состояние слизистой оболочки полости рта и пародонта, определение индексов PMA, КПУ, CPITN).

Исследование микроциркуляции пародонта осуществляли с помощью аппарата «Лазма МЦ-1» (ООО НПП «ЛАЗМА»).

Перед началом процедуры проводилась регистрация данных в программном обеспечении. Пациенту необходимо было находиться в сидячем

положении не менее 10 минут для адаптации к температуре в помещении и нормализации кровяного давления. Исследование выполнялось в стоматологическом кресле в положении сидя. На протяжении 2 минут светодиодный зонд располагали перпендикулярно в области маргинального края зубов 1.2, 2.2, 3.2, 4.2.

Состояние кровотока оценивали по показателю микроциркуляции (ПМ). Определяли среднеквадратичное отклонение –  $\sigma$  (статистически значимые колебания скорости эритроцитов), измеряемое в перфузионных единицах (перф. ед.). Рассчитывали коэффициент вариации Kv, характеризующий вазомоторную активность микрососудов.

Помимо расчета стандартных статистических параметров спектральным анализом оценивали колебания кровотока – флуксуомии. Амплитудно-частотный анализ вейвлет-преобразованием давал анализировать ритмические изменения этого потока: нейрогенного (Ан), миогенного (Ам), дыхательно-го (Ад) и сердечного (Ас).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе исследования были получены следующие данные, указанные на рис. 1.

Показатель микроциркуляции (ПМ) у основной группы повышен по сравнению с группой контроля и группой сравнения, в свою очередь значения группы сравнения преобладают над значениями группы контроля ( $p < 0,05$ ). Высокие значения данного показателя могут свидетельствовать о застойных явлениях в веноулярном звене микроциркуляторного русла. Помимо этого, в основной группе и группе сравнения были увеличены показатели коэффициента вариации (Kv) и среднего квадратичного отклонения ( $\sigma$ ) ( $p < 0,05$ ) относительно группы контроля, что говорит об усилении вазомоторной активности

и активации активных и пассивных механизмов модуляции кровотока.

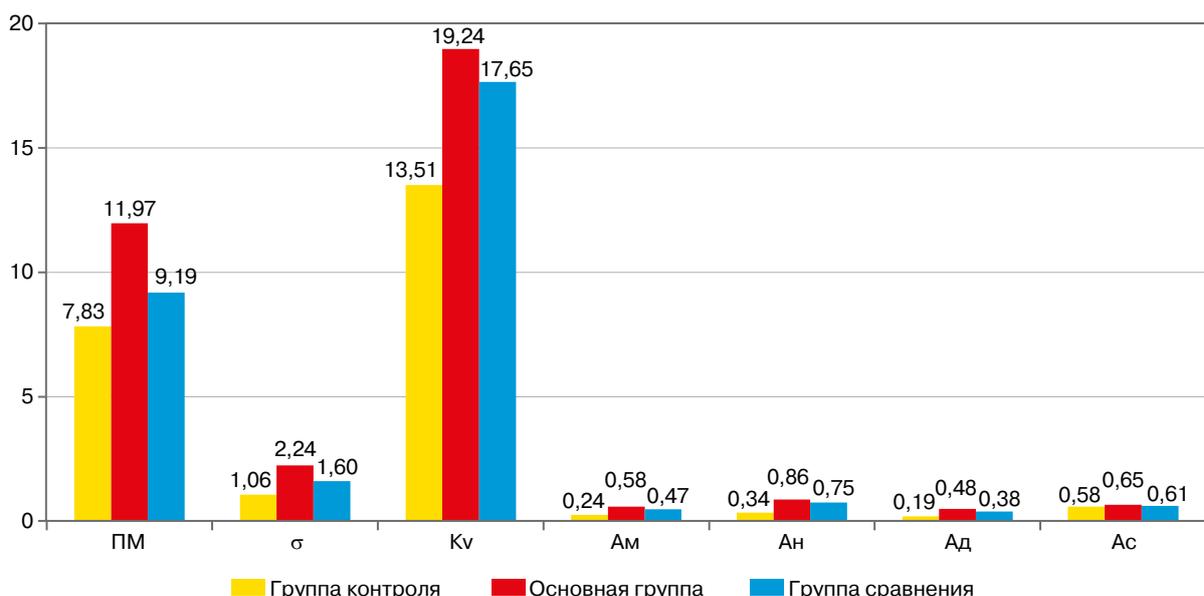
Спектральный анализ лазерной доплерофлоуметрии позволил увидеть увеличение показателей миогенного (Ам) и нейрогенного (Ан) компонента в основной группе и группе сравнения ( $p < 0,05$ ), что обусловлено снижением сосудистого тонуса. В группе контроля было снижение амплитуды дыхательного ритма (Ад) ( $p < 0,05$ ) относительно других групп. Повышение данного показателя символизирует об изменении объема крови в веноулярном звене. Совместное увеличение показателя микроциркуляции и амплитуды дыхательной волны обозначает застойные явления в микроциркуляторном русле. Показатель пульсовой волны (Ас) имел тенденцию к увеличению в основной группе и группе сравнения, но не достиг статистически значимой разницы.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования у всех пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом было установлено наличие венозного застоя в пораженных тканях пародонта и снижение сосудистого тонуса. В то же время, регистрация повышения показателей флукса и коэффициента вариации свидетельствуют о процессах, способствующих восстановлению вазомоторной активности, возможно, за счет активации механизмов регуляции тканевого кровотока.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом наблюдались явления нарушения микроциркуляции, причем более выраженные изменения были у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом на фоне онкологического заболевания экстраоральной локализации.



**Рис. 1.** Показатели микроциркуляции у пациентов с пародонтитом и экстраоральной онкопатологией

**Fig. 1.** Microcirculation indices in patients with periodontitis and extraoral oncopathology

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES**

1. Кречина Е.К., Смирнова Т.Н. Современные подходы к оценке показателей микрогемодинамики в тканях пародонта. *Стоматология*. 2017;96(1):28–32. <https://doi.org/10.17116/stomat201796128-32>  
Krechina EK, Smirnova TN. Modern approaches to periodontal microcirculatory parameters assessment. *Stomatology*. 2017;96(1):28–32. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/stomat201796128-32>
2. Успенская О.А., Кондюрова Е.В., Фадеева И.И. Состояние системы гемостаза при генерализованном пародонтите. *Институт стоматологии*. 2021;(4):88–89.  
Uspenskaya O.A., Kondyurova E.V., Fadeeva I.I. The state of the hemostatic system in generalized periodontitis. *Institut Stomatologii*. 2021;(4):88–89. (In Russ.)
3. Дзгоева И.В., Ремизова А.А., Нагорнев С.Н., Фролков В.К., Гусакова Е.В. Оценка состояния микроциркуляторно-тканевой системы пародонта у больных хроническим генерализованным пародонтитом при комбинированном применении низкоинтенсивного инфракрасного лазерного воздействия и нормобарической гипоксии. *Курортная медицина*. 2022;(2):39–47. [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2022\\_2\\_39](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2022_2_39)  
Dzgoeva I.V., Remizova A.A., Nagornev S.N., Frolkov V.K., Gusakova E.V. Estimation of the state of microcirculatory tissue parodontium system in patients with chronic generalized periodontitis based on the combined use of low intensity infrared laser effect and normobaric hypoxia. *Resort Medicine*. 2022;(2):39–47. (In Russ.) [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2022\\_2\\_39](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2022_2_39)
4. Успенская О.А., Фадеева И.И. Изменения показателей крови у пациентов с заболеваниями слизистой оболочки полости рта на фоне онкопатологии. *Эндодонтия Today*. 2020;18(1):82–86. <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2020-18-1-82-86>  
Uspenskaya O.A., Fadeeva I.I. Changes in blood parameters in patients with diseases of the oral mucosa on the background of oncopathology. *Endodonty Today*. 2020;18(1):82–86. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2020-18-1-82-86>
5. Успенская О.А., Качесова Е.С., Николаев И.И., Вяткина О.Р., Подъяблонская Н.А. Изучение пародонтологического статуса лиц молодого возраста на примере студентов. *Проблемы стоматологии*. 2023;19(1):70–74. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2023-19-1-70-74>  
Uspenskaya O.A., Kachesova E.S., Nikolaev I.I., Vyatkina O.R., Pod'yablonskaya N.A. Studying the periodontological status of young persons on the example of students. *Actual Problems in Dentistry*. 2023;19(1):70–74. (In Russ.) <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2023-19-1-70-74>
6. Сычева Ю.А., Горбачева И.А., Орехова Л.Ю., Егорова Л.П., Попов Д.А. Особенности микроциркуляторного русла у больных гипертонической болезнью с воспалительными заболеваниями пародонта. *Пародонтология*. 2017;22(2):17–20. Режим доступа: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/140> (дата обращения: 29.10.2024).  
Sycheva Yu.A., Gorbacheva I.A., Orekhova L.Yu., Egorova L.P., Popov D.A. Features of the microcirculatory bed at patients with idiopathic hypertension with inflammatory inflammatory periodontal diseases. *Parodontologiya*. 2017;22(2):17–20. (In Russ.) Available at: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/140> (accessed: 29.10.2024).
7. Орехова Л.Ю., Косова Е.В., Косов С.А., Петров А.А. Изменение микроциркуляции тканей пародонта у лиц молодого возраста под влиянием табакокурения. *Пародонтология*. 2018;23(1):15–18. <https://doi.org/10.25636/PMP.1.2018.1.3>  
Orekhova L.Yu., Kosova E.V., Kosov S.A., Petrov A.A. Change in microcirculation of periodontal tissue in young people under the influence of tobacco smoking. *Parodontologiya*. 2018;23(1):15–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.25636/PMP.1.2018.1.3>
8. Гаража С.Н., Гришилова Е.Н., Хацаева Т.М., Демина К.Ю., Батчаева Д.Д., Моргоева З.З. Влияние лечения пародонтита иммобилизованными противовоспалительными препаратами на гемодинамику в тканях пародонта. *Современные проблемы науки и образования*. 2013;(5):281. Режим доступа: <https://science-education.ru/pdf/2013/5/64.pdf> (дата обращения: 29.10.2024).  
Garazha S.N., Grishilova E.N., Khatsaeva T.M., Demina K.Yu., Batchaeva D.D., Morgoeva Z.Z. Effect of periodontitis treatment immobilized anti-inflammatory drugs on hemodynamics in periodontal tissues. *Modern Problems of Science and Education*. 2013;(5):281. (In Russ.) Available at: <https://science-education.ru/pdf/2013/5/64.pdf> (accessed: 29.10.2024).
9. Дурново Е.А., Галкина Е.С., Тараканова В.А. Кинетика кровотока слизистой оболочки при 3D-моделировании десневого контура в области дентальных имплантатов после костной реконструкции альвеолярного гребня в боковом отделе челюсти. *Стоматология*. 2023;102(2):25–32. <https://doi.org/10.17116/stomat202310202125>  
Durnovo E.A., Galkina E.S., Tarakanova V.A. Kinetics of mucosal blood flow in 3D modeling of the gingival contour around dental implants after bone reconstruction of the alveolar ridge in the lateral part of the jaws. *Stomatology*. 2023;102(2):25–32. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/stomat202310202125>
10. Успенская О.А., Шевченко Е.А., Фадеева И.И., Казарина Н.В. Влияние органопатологии на развитие заболеваний полости рта. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2019;10(6):228–236. Available at: [https://www.rjpbcs.com/pdf/2019\\_10\(6\)/\[28\].pdf](https://www.rjpbcs.com/pdf/2019_10(6)/[28].pdf) (accessed: 29.10.2024).
11. Дурново Е.А., Рунова Н.Б., Галкина Е.С., Виноградова О.Ю. Изучение особенности восстановления микроциркуляторного русла методом лазерной доплеровской флоуметрии при операциях вестибулопластики. *Dental Forum*. 2022;(4):29–30.  
Durnovo E.A., Runova N.B., Galkina E.S., Vinogradova O.U. Study of the peculiarities of restoration of microcirculation by the method of laser doppler flowmetry after vestibuloplasty. *Dental Forum*. 2022;(4):29–30. (In Russ.)

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Успенская Ольга Александровна** – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»; 603005, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского. д. 10/1; <https://orcid.org/0000-0003-2395-511X>

**Фадеева Ирина Игоревна** – ассистент кафедры терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»; 603005, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского. д. 10/1; <https://orcid.org/0000-0002-7197-3454>

**Шайхутдинова Алина Илдусовна** – к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»; 603005, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского. д. 10/1; <https://orcid.org/0009-0003-4536-4211>

**Галкина Екатерина Сергеевна** – к.м.н., старший преподаватель кафедры клинической стоматологии, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»; 603022, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23; <https://orcid.org/0009-0003-4536-4211>

**Соколова Валерия Вячеславовна** – студент 5 курса стоматологического факультета, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»; 603005, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского. д. 10/1; <https://orcid.org/0009-0000-2991-9932>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Olga A. Uspenskaya** – Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Privolzhsky Research Medical University; 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod 603005, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-7197-3454>

**Irina I. Fadeeva** – Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, Privolzhsky Research Medical University; 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod 603005, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-7197-3454>

**Alina I. Shaikhutdinova** – Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, Privolzhsky Research Medical University; 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod 603005, Russian Federation; 23 Gagarin Avenue, Nizhny Novgorod 603022, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0003-4536-4211>

**Ekaterina S. Galkina** – Cand. Sci. (Med.), Senior Lecturer at the Department of Clinical Dentistry, National Research Lobachevsky State University; <https://orcid.org/0009-0003-4536-4211>

**Valeria V. Sokolova** – Student, Privolzhsky Research Medical University; 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod 603005, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0000-2991-9932>

## ВКЛАД АВТОРОВ

О.А. Успенская – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

И.И. Фадеева – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

А.И. Шайхутдинова – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Е.С. Галкина – подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

В.В. Соколова – сбор данных или анализ и интерпретация данных.

## AUTHOR'S CONTRIBUTION

Olga A. Uspenskaya – has made a substantial contribution to the concept or design of the article, approved the version to be published.

Irina I. Fadeeva – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Alina I. Shaikhutdinova – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Ekaterina S. Galkina – drafted the article or revised it critically for important intellectual content.

Valeria V. Sokolova – the acquisition, analysis, or interpretation of data for the article.