

СТОМАТОЛОГИЯ DENTISTRY

ПАРОДОНТИТ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА: ЭНДОГЕННАЯ ИНТОКСИКАЦИЯ КАК МАРКЕР НАЧАЛЬНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ

Даренская М.А.¹,
Гончаров И.С.^{1,2},
Колесников С.И.¹,
Юзвак Н.А.¹,
Колесникова Л.И.^{1,3}

¹ ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (664003, Иркутск, ул. Тимирязева, 16, Россия)

² ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, 3, Россия)

³ ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет» (664003, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 5, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Даренская Марина Александровна,
e-mail: marina_darenskaya@inbox.ru

РЕЗЮМЕ

Обоснование. Воспаление тканей пародонта представляет собой актуальную проблему здравоохранения в связи с высоким уровнем распространенности в молодом возрасте, прогрессирующим течением. Одним из повреждающих факторов могут являться биологически активные вещества – среднемолекулярные пептиды (СМП), являющиеся эндогенными токсинами.

Цель. Проанализировать уровень эндогенной интоксикации (содержание СМП в периферической крови) у мужчин молодого возраста с легкой степенью хронического пародонтита и установить взаимосвязь данных показателей с клиническими проявлениями заболевания.

Методы. Обследовано 80 мужчин молодого возраста (18–23 лет). С использованием критериев диагностики хронического пародонтита, были сформированы группы мужчин с легкой степенью заболевания ($n = 60$) и практически здоровых мужчин (контрольная группа) ($n = 20$). Уровень СМП определяли в плазме крови спектрофотометрически при длинах волн $\lambda = 238, 254, 260$ и 280 нм, а также рассчитывали коэффициенты распределения (238/260, 238/280, 280/254).

Результаты. В ходе анализа данных у мужчин с пародонтитом отмечались увеличенные значения показателей эндогенной интоксикации – СМП 260 ($p = 0,048$) и СМП 280 ($p = 0,005$), а также пептидно-нуклеотидного коэффициента (СМП 238/СМП 260) ($p = 0,039$) относительно контроля ($r = 0,39$; $p = 0,035$). Корреляционный анализ показал наличие статистически значимой связи значений пародонтального индекса (ПИ) с уровнем коэффициента СМП 238/СМП 260 ($r = 0,39$; $p = 0,035$).

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о росте отдельных фракций среднемолекулярных токсинов у молодых мужчин с хроническим пародонтитом на начальной стадии заболевания. Наиболее значимым показателем поражения тканей пародонта являлся пептидно-нуклеотидный коэффициент распределения (СМП 238/СМП 260), что подтверждалось значимой корреляционной взаимосвязью с пародонтальным индексом. Полученные результаты указывают на необходимость оценки и контроля содержания исследуемых показателей у мужчин молодого возраста с пародонтитом для облегчения дифференциальной диагностики и обоснования целесообразности проведения коррекционных мероприятий на начальных стадиях заболевания.

Ключевые слова: хронический пародонтит, среднемолекулярные пептиды, эндогенная интоксикация, мужчины молодого возраста

Статья поступила: 09.09.2025
Статья принята: 03.03.2026
Статья опубликована: 25.03.2026

Для цитирования: Даренская М.А., Гончаров И.С., Колесников С.И., Юзвак Н.А., Колесникова Л.И. Пародонтит у лиц молодого возраста: эндогенная интоксикация как маркер начальных проявлений. *Acta biomedica scientifica*. 2026; 11(1): 188-196. doi: 10.29413/ABS.2026-11.1.17

PERIODONTITIS IN YOUNG PEOPLE: ENDOGENOUS INTOXICATION AS A MARKER OF INITIAL MANIFESTATIONS

Darenskaya M.A.¹,
Goncharov I.S.^{1,2},
Kolesnikov S.I.¹,
Yuzvak N.A.¹,
Kolesnikova L.I.^{1,3}

¹ Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems (Timiryazev Str., 16, 664003 Irkutsk, Russian Federation)

² Irkutsk State Medical University (Krasnogo Vosstaniya St., 3, 664003 Irkutsk, Russian Federation)

³ Irkutsk State University (Sukhbaatar str., 5, Irkutsk, 664003, Russian Federation)

Corresponding author:

Marina A. Darenskaya,

e-mail: marina_darenskaya@inbox.ru

RESUME

Background. Periodontal inflammation is a pressing health problem due high prevalence in young people and progressive course. Biologically active substances – medium molecular peptides (MMP) are damaging factors and endogenous toxins.

The aim. To analyze the endogenous intoxication level (the content of MMP in the peripheral blood) in young men with mild chronic periodontitis, and to establish the relationship between these indicators and the clinical manifestations of the disease.

Methods. A total of 80 young men (18–23 years old) were examined. Using the diagnostic criteria for chronic periodontitis, groups of men with mild disease ($n = 60$) and practically healthy men (control group) ($n = 20$) were formed. The MMP level in blood plasma was determined, spectrophotometrically, at wavelengths $\lambda = 238, 254, 260$ and 280 nm, and the distribution coefficients were calculated (238/260, 238/280, 280/254).

Results. The men with periodontitis have increased values of endogenous intoxication indicators – MMP 260 ($p = 0.048$) and MMP 280 ($p = 0.005$), as well as the peptide-nucleotide coefficient (MMP 238/MMP 260) ($p = 0.039$) relative to the control ($r = 0.39$; $p = 0.035$). Correlation analysis showed the presence a statistically significant relationship between the periodontal index (PI) and the level of the MMP 238/MMP 260 coefficient ($r = 0.39$; $p = 0.035$).

Conclusion. The data indicate an increase in individual fractions of medium-molecular toxins in young men with chronic periodontitis at the initial stage of the disease. The most sensitive indicator of periodontal tissue damage was the peptide-nucleotide distribution coefficient (MMP 238/MMP 260), which was confirmed by a significant correlation with the periodontal index. The obtained results indicate the need to evaluate and control of these parameters content in young men with periodontitis to facilitate differential diagnosis and justify the feasibility of corrective measures in the early stages of the disease.

Key words: chronic periodontitis, medium-molecular peptides, endogenous intoxication, young men

Received: 09.09.2025

Accepted: 03.03.2026

Published: 25.03.2026

For citation: Darenskaya M.A., Goncharov I.S., Kolesnikov S.I., Yuzvak N.A., Kolesnikova L.I. Periodontitis in young people: endogenous intoxication as a marker of initial manifestations. *Acta biomedica scientifica*. 2026; 11(1): 188-196. doi: 10.29413/ABS.2026-11.1.17

ОБОСНОВАНИЕ

Воспаление тканей пародонта представляет собой актуальную проблему современного здравоохранения в связи с высоким уровнем распространенности, частой манифестацией в молодом трудоспособном возрасте, прогрессирующим течением заболевания [1, 2]. Установлено, что этот процесс инициирует различные патологические процессы, существенно повышающие риск развития сердечно-сосудистых расстройств, неблагоприятного течения сахарного диабета и т.д. [3-5]. Самой тяжелой и распространенной патологией пародонта является хронический пародонтит (ХП) [6]. В патогенезе ХП значимую роль играют системные процессы, которые приводят к серьезным нарушениям внутренней среды организма и, как следствие, усугубляют поражение тканей пародонта [7]. Эндогенная интоксикация, дисбаланс в системе «перекисное окисление липидов — антиоксидантная защита» (ПОЛ-АОЗ), местное и системное воспаление, нарушения в работе иммунитета, а также изменения микробиоценоза различных эпителиев рассматриваются как единый комплекс составляющих патологического процесса в тканях пародонта [2, 8, 9].

Одним из ключевых механизмов развития ХП является нарушение трофики тканей за счет ухудшения микроциркуляции, которое приводит к активации ПОЛ и перекисного окисления других биосубстратов, что способствует высокой активности реакций окислительного стресса (ОС) в тканях пародонта [10, 11]. ОС, участвуя в поддержании хронического воспаления, инициирует угнетение клеток остеобластов и резорбцию костной ткани челюсти при ХП [12]. Процессы окислительной фрагментации субстратов сопровождаются генерацией среднемолекулярных токсических соединений, увеличение которых стимулирует развитие эндогенной интоксикации, нарастающей при хронических воспалительных процессах, включая ХП [13-16].

Повреждающими факторами становятся биологически активные вещества (среднемолекулярные пептиды, (СМП)), свободно циркулирующие в крови [17]. Данные метаболиты представляют собой разное сочетание регуляторных пептидов, пептидных гормонов, их фрагментов и т.д. [18]. При разного рода заболеваниях определение уровня СМП с молекулярной массой 300–5000 Д является высокоинформативным и характеризует тяжесть интоксикации [14]. Тем не менее, исследования уровня эндогенной интоксикации при ХП единичны и касаются изучения лишь отдельных показателей у лиц старшего возраста [3-5]. Но молодой возраст, когда выявляются первые признаки заболевания и имеются возможности проведения более эффективных лечебных мероприятий, чем при прогрессировании ХП, остается без должного внимания исследователей.

Цель настоящего исследования — проанализировать уровень эндогенной интоксикации (содержание СМП в периферической крови) у мужчин молодого возраста с легкой степенью пародонтита

и установить взаимосвязь данных показателей с клиническими проявлениями заболевания.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Обследовано 80 мужчин молодого возраста (18–23 лет) (студенты 2–5 курсов), проходивших обучение на стоматологическом факультете Иркутского государственного медицинского университета (ежегодный профилактический осмотр). Согласно критериям диагностики ХП, были сформированы группы мужчин с ХП ($n = 60$) и практически здоровых мужчин (контрольная группа) ($n = 20$).

Состояние тканей пародонта оценивали с помощью стандартного набора индексов: пародонтальный индекс (ПИ) Рассела (1956); индекс кровоточивости десны Kotzschke (1975); индекс Мюллеманна (в модификации Коуэлла, 1975); индекс гингивита РМА (в модификации Parma C., 1960); степень гигиены полости рта (ОИ-S, Green, Vermillion, 1964); индекс Федорова–Володкиной. Так как индекс кровоточивости Kotzschke (1975) основан на анамнестических данных и может быть неточным, то для определения истинной кровоточивости в работе дополнительно определяли индекс Мюллеманна (в модификации Коуэлла, 1975). При определении гигиенического статуса пациента также использовали два индекса. Это обусловлено тем, что при определении индекса гигиены по Федорову–Володкиной уровень гигиены оценивается только по шести нижним фронтальным зубам. И для информативности качества гигиены дополнительно необходимо использовать индекс гигиены (Green, Vermillion, 1964) в области жевательных зубов (16 зуб, 26 зуб), а также 11 зуб и 31 зуб.

Для оценки резорбции костной ткани межальвеолярных перегородок челюстей у пациентов с ХП выборочно использовались следующие рентгенологические методы: ортопантомография и конусно-лучевая компьютерная томография.

Диагностика ХП легкой степени тяжести осуществлялась в соответствии с классификацией МКБ-10 (K 05.3). Характеристиками ХП легкой степени тяжести являлись: признаки воспаления десны (отечность, кровоточивость), наличие микробного налета, твердых зубных отложений (поддесневых), наличие истинного пародонтального кармана (с нарушением зубодесневого прикрепления) глубиной до 4 мм, наличие деструкции костной ткани (неравномерной до 1/3 высоты межальвеолярной перегородки).

Критерии соответствия

Критерии включения в общую выборку: мужской пол; возраст от 18 до 23 лет; отсутствие приема антибиотиков и антисептиков в течение 3 месяцев до проведения этапов исследования; отсутствие вредных привычек (алкоголь, табакокурение, наркозависимость); наличие клинически верифицированного диагноза ХП; информированное согласие; готовность

участника полностью выполнять все требования исследования, доступность в течение всего срока.

Критерии исключения: наличие острой или хронической соматической патологии, в том числе артериальной гипертонии, заболеваний ЛОР-органов; наличие факторов, мешающих полному выполнению участником требований исследования; отсутствие желания принять участие в исследовании; трудности в понимании информированного согласия.

Критерии включения в группу контроля: мужской пол; возраст от 18 до 23 лет; наличие интактного пародонта у обследуемых; отсутствие приема антибиотиков и антисептиков в течение 3 месяцев до проведения этапов исследования; отсутствие вредных привычек (алкоголь, табакокурение, наркозависимость); подписание информированного согласия.

Условия проведения

Основные организации-участники: ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ (г. Иркутск); ФГБОУ ВО «ИГМУ» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Продолжительность исследования

Исследование проводилось в течение 2023–2025 гг.

Методы регистрации исходов

Для лабораторных исследований использовали плазму крови. Забор биоматериала производили из локтевой вены натощак (с 8 до 9 часов утра), посредством одноразовых вакуумных систем согласно общепринятым требованиям. Оценка показателей среднемолекулярных пептидов (СМП) осуществляли спектрофотометрическим методом (длины волн: 238, 254, 260 и 280 нм) на спектрофотометре СФ-2000 (Россия) [18]. СМП регистрировали в условных единицах (у.е.) оптической плотности. Также рассчитывали коэффициенты распределения, представляющие собой расчет соотношений при длинах волн: 238/260, 238/280, 280/254.

В работе использовали оборудование Центра коллективного пользования «Центр разработки прогрессивных персонализированных технологий здоровья» ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ, Иркутск.

Соблюдались этические принципы согласно Хельсинкской Декларации Всемирной медицинской ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964, 2024 ред.). Исследование одобрено Комитетом по биомедицинской этике при ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ (Выписка из протокола заседания № 3.1 от 22.03.2023).

Статистический анализ

Принципы расчета размера выборки: Размер выборки предварительно не рассчитывался.

Методы статистического анализа данных: Обработка результатов исследования осуществлялась с помощью пакета статистического анализа STATISTICA 10.0 StatSoft Inc., США. В работе применялись визуально-графический метод, критерии согласия Колмогорова – Смирнова с поправками Лиллиефорса и Шапиро – Уилка (определение нормальности распределения). Межгрупповые различия оценивались с помощью непараметрического критерия Манна – Уитни. Для проведения корреляционного анализа использовали метод Спирмена. За критический уровень значимости принимали 5 % (0,05).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты анализа данных в группе с ХП показали наличие повышенных значений показателей эндогенной интоксикации – СМП 260 ($p = 0,048$) и СМП 280 ($p = 0,005$) относительно контроля (табл.).

Кроме того, в группе мужчин с ХП отмечался рост значений коэффициента СМП 238/СМП 260 ($p = 0,039$) (табл.).

Корреляционный анализ показал наличие статистически значимой зависимости пародонтального индекса (ПИ) с уровнем данного коэффициента (СМП 238/СМП 260 ($r = 0,39; p = 0,035$)) (рис.).

Нежелательные явления

В исследовании отсутствовали случаи нежелательных явлений.

ТАБЛИЦА
ПОКАЗАТЕЛИ СМП И ИХ СООТНОШЕНИЙ
У МУЖЧИН МОЛОДОГО ВОЗРАСТА С ХП
(МЕ (Q25;Q75%))

TABLE
INDICATORS OF THE MMP AND THEIR RATIOS
IN YOUNG MEN WITH CHRONIC GENERALIZED
PERIODONTITIS (ME (Q25; Q75%))

Показатель	Контрольная группа (n=20)	Группа с ХП (n=60)
СМП 238, усл.ед.	0,15 (0,11; 0,23)	0,21 (0,11; 0,27)
СМП 254, усл.ед.	0,15 (0,12; 0,16)	0,14 (0,13; 0,17)
СМП 260, усл.ед.	0,16 (0,13; 0,19)	0,37 (0,15; 0,42) *
СМП 280, усл.ед.	0,24 (0,14; 0,30)	0,35 (0,24; 0,38)*
СМП 280/СМП 254	1,73 (1,43; 2,18)	2,07 (1,70; 2,33)
СМП 238/СМП 280	0,66 (0,37; 1,20)	0,73 (0,32; 1,20)
СМП 238/СМП 260	0,84 (0,69; 1,82)	1,10 (0,60; 1,96)*

Примечания: * – статистически значимые различия между группами ($p < 0,05$); СМП – среднемолекулярные пептиды.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные нами результаты свидетельствовали о росте значений показателей эндогенной интоксикации (среднемолекулярных пептидов при спектрофотометрии с длиной волн $\lambda = 260$ нм и $\lambda = 280$ нм) у мужчин с начальной стадией ХП. Помимо этого, в группе больных ХП отмечали повышенные значения соотношения СМП 238/СМП 260.

Глобальное распространение воспалительных заболеваний пародонта и неэффективность общепринятой терапии обуславливают острую потребность в идентификации новых диагностических биомаркеров заболевания [19]. В связи с чем, особую актуальность приобретают показатели эндогенной интоксикации – СМП и их патогенетическая роль в развитии различных патологических процессов, в особенности воспалительного характера [20]. По сути, эндогенная интоксикация отражает величину метаболического ответа организма на воздействие неблагоприятных факторов различного генеза [21]. На ее интенсивность влияет, в том числе, состояние биологических барьеров организма, то есть механизмов биодegradации и выведения токсинов [22].

Неферментативный протеолиз — процесс гидролиза белков, который происходит без участия ферментов-протеаз в лизосомах. Именно данный процесс является главным источником образования СМП, в результате чего образуются продукты с высокой функциональной активностью [14]. Эти метаболиты включают компоненты катаболизма гликопротеинов, гормоны и их фрагменты, олигосахариды, глобулины, нуклеотиды [17]. СМП включают также нейротоксины, ингибиторы фагоцитоза, кроветворения, факторы, препятствующие дыханию и фосфорилированию [18]. Как правило, в соответствии с длиной волны, определяют несколько фракций СМП.

СМП с длиной волны 260 нм характеризуют спектр максимального поглощения аденозинди- и монофосфата, L-валина, L-фенилаланина, аденина; имеют связь с окислительным модифицированием иммуноглобулинов [23]. Повышенные концентрации СМП с длиной волны 260 нм отражают высокую интенсивность катаболических реакций и процессов свободнорадикального окисления клеточных субстратов [15].

СМП с длиной волны 280 нм характеризует присутствие ароматических хромофоров, а накопление тирозин- и триптофансодержащих пептидов способствует росту данной фракции [17].

Коэффициент распределения (238/260 нм) или пептидно-нуклеотидный коэффициент, как правило, выявляет сдвиги в содержании пептидов и нуклеотидов в пуле молекул СМП [15].

Установлено, что одним из триггеров воспаления при ХП выступает избыточное количество свободных радикалов. Отмечается рост недоокисленных молекул, снижение pH эндотелия, формирование метаболического ацидоза [8, 24]. Патогенетически это проявляется низкой резистентностью тканей к воздействию

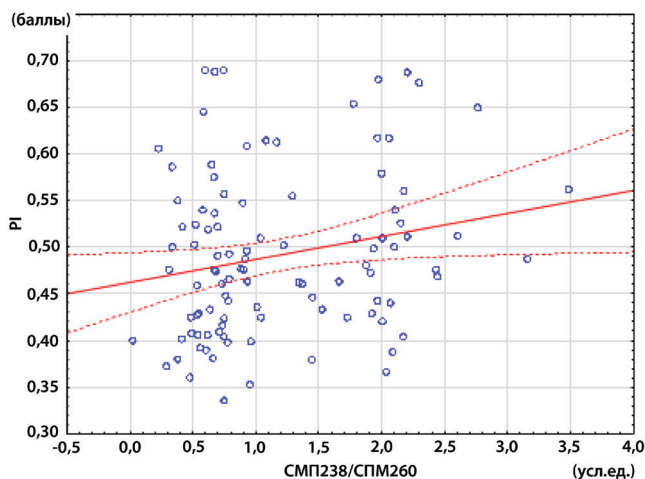


РИС.

Корреляционная взаимосвязь значений пародонтального индекса (ПИ) с коэффициентом СМП 238/СМП 260

FIG.

Корреляционная взаимосвязь значений пародонтального индекса (ПИ) с коэффициентом СМП 238/СМП 260

ключевого фактора – микробной бляшки на ткани пародонта, активацией воспалительных процессов с деструкцией коллагена, резорпцией костной ткани [25].

Высокая активность протеиназы, повреждающих белковые молекулы и некоторые сегменты гликопротеинов, также оказывает существенное влияние на структуры и функции пародонта [3]. При ХП регистрируют значительную выраженность явлений ОС как на местном, так и на системном уровне [26, 27]. ОС, как правило, отражает дисбаланс участников редокс-процесса с высокой активностью прооксидантных факторов [28, 29]. ХП отличает повышенный уровень маркеров ОС в десневой жидкости, тканях десны, слюне, плазме, сыворотке и клетках крови [2]. Также обнаружено изменение общего антиоксидантного статуса, активности основных ферментов системы АОЗ, глутатион-зависимых ферментов, уровня витаминов С и D, каротиноидов, мочевой кислоты, восстановленного глутатиона, мелатонина [7, 8].

Что касается изучения активности эндогенной интоксикации при ХП, то данного рода исследований крайне мало и они носят экспериментальный характер [30-32]. Так, при моделировании экспериментального пародонтита бактериально-иммунного генеза было показано, что наиболее высокие показатели эндогенной интоксикации отмечаются на поздних стадиях динамики воспалительного процесса в пародонте, а именно к 30-м суткам эксперимента, что может свидетельствовать о хроническом воспалении [31]. При этом местные патологические процессы в полости рта сопровождаются развитием эндогенной интоксикации в организме на системном уровне [32].

В ряде клинических исследований эндогенную интоксикацию относят к первичным причинам

изменения пародонта [32, 33]. Установлена зависимость исследуемых показателей от степени выраженности патологического процесса и возраста пациента [33, 34]. Выявлено, что уровень СМП, в комплексе с окислительной модификацией белков растет с возрастом и зависит от длительности заболевания и наличия хронических заболеваний внутренних органов [34]. Исследования последних лет в отношении СМП в основном рассматриваются при коморбидных с ХП состояниях и указывают на высокий уровень эндогенной интоксикации в данной когорте пациентов [4, 5].

Повышенные значения СМП могут отражать степень деструкции белковых молекул и активность воспалительного процесса в организме, уровень метаболических нарушений при патологии, поскольку действуют на мембранные белки, липидные компоненты [17, 18]. СМП способствуют нарушениям микроциркуляции, разобщению процессов окислительного фосфорилирования, снижению активности ключевых ферментов углеводного и энергетического обмена [17, 33]. Обладают иммуносупрессивными, цитотоксическими, нейротоксическими свойствами [35].

Вследствие негативных эффектов СМП на различных уровнях у молодых пациентов с ХП можно ожидать развития различного рода патологических явлений, что, безусловно, необходимо корректировать.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, полученные нами данные указывали на рост отдельных фракций средномолекулярных токсинов в группе молодых мужчин с ХП на начальной стадии заболевания. Наиболее чувствительным показателем поражения тканей пародонта являлся пептидно-нуклеотидный коэффициент распределения (СМП 238/СМП 260), что подтверждалось значимой корреляционной взаимосвязью с пародонтальным индексом. Данный маркер может выступать в качестве критерия уровня эндогенной интоксикации, кроме того, косвенно характеризовать процесс избыточной генерации свободных радикалов и перекисной альтерации клеточных биосубстратов в данной группе. Полученные результаты указывают на необходимость оценки и контроля содержания исследуемых показателей у мужчин молодого возраста с пародонтитом для облегчения дифференциальной диагностики и обоснования целесообразности проведения коррекционных мероприятий на начальных стадиях заболевания.

Финансирование

Исследование выполнено при финансовой поддержке ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» в рамках государственной темы «Патофизиологические механизмы и генетико-метаболические предикторы сохранения репродуктивного здоровья и долголетия в различных возрастных, гендерных и этнических группах».

Конфликт интересов

Авторы данной статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Martínez-García M, Hernández-Lemus E. Periodontal inflammation and systemic diseases: an overview. *Frontiers in physiology*. 2021; 12: 709438. doi: 10.3389/fphys.2021.709438
2. Даренская М.А., Гончаров И.С., Колесников С.И., Семенова Н.В., Колесникова Л.И. Пародонтит и окислительный стресс: современные тенденции в изучении патогенетической взаимосвязи и способы коррекции. *Патологическая физиология и экспериментальная терапия*. 2025; 69(1): 81-91. [Darenskaya MA, Goncharov IS, Kolesnikov SI, Semenova NV, Kolesnikova LI. Periodontitis and oxidative stress: Current trends in the study of pathogenetic relationships and methods of correction. *Patologicheskaya Fiziologiya i Eksperimental'naya Terapiya*. 2025; 69(1): 81-91. (In Russ.)]. doi: 10.48612/pfi-et/0031-2991.2025.01.81-91
3. Успенская О.А., Кондюрова Е.В., Спиридонова С.А. Динамика маркеров перекисного окисления липидов ротовой жидкости при хроническом пародонтите. *Институт стоматологии*. 2021; 2(91): 74-75. [Uspenskaya OA, Kondyurova EV, Spiridonova SA. Dynamics of markers of lipid peroxidation of the oral fluid in chronic periodontitis. *Institut stomatologii*. 2021; 2(91): 74-75. (In Russ.)].
4. Кайсина Т.Н., Громова С.Н., Колеватых Е.П., Еликов А.В., Леушина Е.А., Кушкова Н.Е., и др. Особенности стоматологического статуса пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени. *Уральский медицинский журнал*. 2025; 24(2): 7–20. [Kaisina TN, Gromova SN, Kolevatykh EP, Elikov AV, Leushina EA, Kushkova NE, et al. Dentistry Status Features of Patients with Non-alcoholic Fatty Liver Disease. *Ural Medical Journal*. 2025; 24(2): 7–20. (In Russ.)]. doi: 10.52420/umj.24.2.7
5. Гимранова И.А., Хакимова Л.Р., Акмалова Г.М., Газизуллина Г.Р. Современные методы диагностики заболеваний пародонта: возможности и перспективы (обзор литературы). *Клиническая лабораторная диагностика*. 2023; 68(9): 570-577. [Gimranova IA, Khakimova LR, Akmalova GM, Gazizullina GR. Modern methods of diagnosis of periodontal diseases: opportunities and prospects (review of literature). *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)*. 2023; 68(9): 570-577. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.51620/0869-2084-2023-68-9-570-57>
6. Lipsky MS, Su S, Crespo CJ, Hung M. Men and oral health: a review of sex and gender differences. *American journal of men's health*. 2021; 15(3): 15579883211016361. doi: 10.1177/15579883211016361
7. Hung M, Kelly R, Mohajeri A, Reese L, Badaoui S, Frost C, et al. Factors associated with periodontitis in younger individuals: A scoping review. *Journal of Clinical Medicine*. 2023; 12(20): 6442. doi: 10.3390/jcm12206442

8. Patil RT, Dhadse PV, Salian SS, Punse SD, Dhadse P. Role of Oxidative Stress in Periodontal Diseases. *Cureus*. 2024; 16(5): e60779. doi: 10.7759/cureus.60779
9. Viglianisi G, Tartaglia GM, Santonocito S, Amato M, Polizzi A, Mascitti M, et al. The emerging role of salivary oxidative stress biomarkers as prognostic markers of periodontitis: new insights for a personalized approach in dentistry. *Journal of personalized medicine*. 2023; 13(2): 166. doi: 10.3390/jpm13020166
10. Mohideen K, Chandrasekaran K, Veeraraghavan H, Faizee SH, Dhungel S, Ghosh S. Meta-Analysis of Assessment of Total Oxidative Stress and Total Antioxidant Capacity in Patients with Periodontitis. *Disease Markers*. 2023; 2023(1): 9949047. doi: 10.1155/2023/9949047
11. Liu W, Guo D. Oxidative stress in periodontitis and the application of antioxidants in treatment: a narrative review. *Frontiers in Physiology*. 2025; 16: 1485367. doi: 10.3389/fphys.2025.1485367
12. Хайдар Д.А., Захватов А.Н., Тарасова Т.В., Мосина Л.М., Бойнова И.В., Тюрина Е.П., и др. Активность системы антиоксидантной защиты при пародонтите. *МНИЖ*. 2022. 3-1(117): 154-157. [Khaydar DA, Zakhvatov AN, Tarasova TV, Mosina LM, Boynova IV, Tyurina EP, et al. On the activity of the antioxidant defense system in periodontitis. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*. 2022. 3-1(117): 154-157. (In Russ.)]. doi: 10.23670/IRJ.2022.117.3.028
13. Семёнова Н.В., Рычкова Л.В., Даренская М.А., Колесников С.И., Никитина О.А., Петрова А.Г., др. Активность супероксиддисмутазы у пациентов разного пола и разных возрастных групп при среднетяжёлом течении COVID-19. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2022; 173(1): 62-65. [Semenova NV, Rychkova LV, Darenskaya MA, Kolesnikov SI, Nikitina OA, Petrova AG, et al. Superoxide dismutase activity in male and female patients of different age with moderate COVID-19. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2022; 173(1): 51-53. (In Russ.)]. doi: 10.47056/0365-9615-2022-173-1-62-65
14. Бельская Л.В., Косенок В.К., Массард Ж., Завьялов А.А. Состояние показателей липопероксидации и эндогенной интоксикации у больных раком легкого. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2016; 71(4): 313-22. [Belskaya LV, Kosenok VK, Massard J, Zavyalov AA. Status indicators of lipid peroxidation and endogenous intoxication in lung cancer patients. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2016; 71(4): 313-322. (In Russ.)]. doi: 10.15690/vramn712
15. Семёнова Н.В., Новикова Е.А., Никитина О.А., Колесников С.И., Марьянян А.Ю., Карачева А.Н., и др. Показатели эндогенной интоксикации в динамике беременности у женщин с ВИЧ-инфекцией. *Патологическая физиология и экспериментальная терапия*. 2025; 69(2): 54-62. [Semenova NV, Novikova EA, Nikitina OA, Kolesnikov SI, Maryanyan AYu, Karacheva AN, et al. The indicators of endogenous intoxication in the dynamic of pregnancy in women with HIV-infection. *Pathological physiology and experimental therapy*. 2025; 69(2): 54-62. (In Russ.)]. doi: 10.48612/pfiet/0031-2991.2025.02.54-62
16. Darenskaya M, Kolesnikova L, Kolesnikov S. The association of respiratory viruses with oxidative stress and antioxidants. implications for the COVID-19 pandemic. *Current Pharmaceutical Design*. 2021; 27(13): 1618-1627. doi: 10.2174/1381612827666210222113351
17. Виткина Т.И. Средние молекулы в оценке уровня эндогенной интоксикации при хроническом неструктивном бронхите. *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2014; 56(2): 70-2. [Vitkina TI. Medium molecules in assessing the level of endogenous intoxication in chronic non-obstructive bronchitis. *Health. Medical ecology. The science*. 2014; 56(2): 70-2. (In Russ.)].
18. Гаврилов В.Б., Бидула М.М., Фурманчук Д.А., Конев С.В., Алейникова О.В. Оценка интоксикации организма по нарушению баланса между накоплением и связыванием токсинов в плазме крови. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2010; 2: 13-7. [Gavrilov VB, Bidula MM, Furmanchuk DA, Konev SV, Aleynikova OV. Assessment of body intoxication by imbalance between accumulation and binding of toxins in plasma. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. 2010; (2): 13-27. (In Russ.)].
19. Хайдар Д.А., Захватов А.Н., Мосина Л.М., Саушев И.В., Тарасова Т.В., Захаркин И.А., и др. *МНИЖ*. 2024; 9(147): 51-56. [Khaidar DA, Zakhvatov AN, Mosina LM, Saushev IV, Tarasova TV, Zakharkin IA, et al. Pathogenetic correction of oxidative stress by a new 3-hydroxypyridine derivative in experimental periodontitis. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*. 2024; 9(147): 51-56. (In Russ.)]. doi: 10.60797/IRJ.2024.147.113
20. Sadikov RA, Khakimov DM, Kasimov NA. Modern Views and Approaches to Pathophysiological Bases of Endogenous Intoxication. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*. 2021; 2(2): 140-148.
21. Palis S, Perebyinis P, Roshchuk O, Mytchenok M, Vitkovskiy O. Relationship between quantitative characteristics of the regenerative process of bone tissue in mandibular fractures and the level of endogenous intoxication. *International journal of medical dentistry*. 2023; 27(3).
22. Basic A, Dahlén G. Microbial metabolites in the pathogenesis of periodontal diseases: a narrative review. *Frontiers in Oral Health*. 2023; 4: 1210200. doi: 10.3389/froh.2023.1210200
23. Обухова Л.М., Андриянова Н.А. Определение веществ низкой и средней молекулярной массы в сыворотке крови как дополнительный диагностический критерий при смертельных отравлениях наркотическими веществами. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2014; 57(6): 37-9. [Obukhova LM, Andriianova NA. The determination of the low and medium molecular weight substances in the blood serum as the additional diagnostic criterion in the cases of lethal poisoning with narcotic drugs. *Forensic Medical Expertise*. 2014; 57(6): 37-39. (In Russ.)].
24. Qu H. The association between oxidative balance score and periodontitis in adults: a population-based study. *Frontiers in nutrition*. 2023; 10: 138488. doi: 10.3389/fnut.2023.1138488

25. Bullon P, Giampieri F, Bullon B, Battino M. The Role of Oxidative Stress in Periodontitis. *Journal of Periodontal Research*. 2025. doi: 10.1111/jre.70016
26. Колесникова Л.Р., Даренская М.А., Погодина А.В., Гребенкина Л.А., Натяганова Л.В., Колесникова Л.И., и др. Взаимосвязь показателей гемодинамики микрососудистого русла пародонта и продуктов липопероксидации у подростков с артериальной гипертензией. *Стоматология*. 2020; 99(4): 9-14. [Kolesnikova LR, Darenskaya MA, Pogodina AV, Grebenkina LA, Natyaganova LV, Kolesnikova LI, et al. The relationship of hemodynamic parameters of periodontal microvascular bed and lipid peroxidation products in adolescents with arterial hypertension. *Dentistry = Stomatologiia*. 2020; 99(4): 9-14. (In Russ.)]. doi: 10.17116/stomat2020990419
27. Mohideen K, Chandrasekar K, Ramsridhar S, Rajkumar C, Ghosh S, Dhungel S. Assessment of Oxidative Stress by the Estimation of Lipid Peroxidation Marker Malondialdehyde (MDA) in Patients with Chronic Periodontitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Dentistry*. 2023; 2023: 6014706. <https://doi.org/10.1155/2023/6014706>
28. Семёнова Н.В., Мадаева И.М., Колесникова Л.И. Свободнорадикальное окисление при нарушениях сна в андро- и менопаузе (обзор литературы). *Acta Biomedica Scientifica*. 2020; 5(1): 31-41. [Semenova NV, Madaeva IM, Kolesnikova LI. Free Radical Oxidation and Sleep Disorders in Andro- and Menopause (Literature Review). *Acta Biomedica Scientifica*. 2020; 5(1): 31-41. (In Russ.)]. doi: 10.29413/ABS.2020-5.1.4
29. Даренская М.А., Беленькая Л.В., Колесников С.И., Шолохов Л.Ф., Данусевич И.Н., Лазарева Л.М., и др. Метаболический синдром, ассоциированный с гиперандрогенией в репродуктивном возрасте. *Acta Biomedica Scientifica*. 2024; 9(5): 150-158. [Darenskaya MA, Belenkaia LV, Kolesnikov SI, Sholokhov LF, Danusevich IN, Lazareva LM, et al. Metabolic syndrome associated with hyperandrogenism in the reproductive age. Hormonal profile in different ethnicities women. *Acta Biomedica Scientifica*. 2024; 9(5): 150-158. (In Russ.)]. doi: 10.29413/ABS.2024-9.5.16
30. Olekshij P, Regeda M. Peculiarities of changes in endogenous intoxication indicators in the dynamics of the experimental periodontitis development. *Journal of Education, Health and Sport*. 2023; 13(2): 309-314. doi: 10.12775/JEHS.2023.13.02.044
31. Demkovych A. Endogenous intoxication in development of experimental periodontitis of bacterial-immune genesis. *Folia Med (Plovdiv)*. 2023; 65(1): 149-154. doi: 10.3897/folmed.65.e71970
32. Григ Н.И. Эндогенная интоксикация как фактор риска в комплексном лечении генерализованного пародонтита. *Современная стоматология*. 2015; (1): 28-28. [Gryg N. Endogenous intoxication as a risk factor in the complex treatment of generalized periodontitis. *Sovremennaya stomatologiya* 2015; (1): 28-28. (In Russ.)].
33. Степанов Е.А., Курашвили Л.В., Микуляк Н.И., Моисеев Я.П., Кинзирский А.С. Особенности микроциркуляции в пародонте при различных системных заболеваниях. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2021; 2: 137-150. [Stepanov EA, Kurashvili LV, Mikulyak NI, Moiseev YaP, Kinzirskiy AS. The features of parodontium's microcirculation in various systemic diseases (a literature review). *University proceedings. Volga region. Medical sciences*. 2021; 2: 137-150. (In Russ.)]. doi: 10.21685/2072-3032-2021-2-13
34. Чайковская И.В., Яворская Л.В. Влияние маркеров эндогенной интоксикации на патогенез генерализованного пародонтита. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії*. 2012; 12(4(40)): 63-67. [Chaykovskaya IV, Yavorskaya LV. The influence of endogenous intoxication markers on the pathogenesis of generalized periodontitis. *Aktual'nyye problemy sovremennoy meditsiny: Vestnik Ukrainской meditsinskoй stomatologicheskoy akademii*. 2012; 12(4(40)): 63-67. (In Russ.)].
35. Зуб А.А., Гайворонская Т.В. Клиническая и биохимическая оценка эффективности применения препарата на основе листьев эвкалипта при лечении хронического пародонтита: рандомизированное контролируемое экспериментальное исследование. *Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины*. 2022; (4): 29-36. [Zub AA, Gayvoronskaya TV. Clinical and biochemical evaluation of the efficacy of eucalyptus leaf preparation in the treatment of chronic periodontitis: a randomized controlled experimental study. *Krymskiy zhurnal eksperimental'noy i klinicheskoy meditsiny*. 2022; (4): 29-36. (In Russ.)]. doi: 10.29039/2224-6444-2022-12-4-29-36

Сведения об авторах

Даренская Марина Александровна – доктор биологических наук, профессор РАН, главный научный сотрудник, руководитель лаборатории патофизиологии ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»; e-mail: marina_darenskaya@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3255-2013>

Гончаров Иван Сергеевич – соискатель ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»; ассистент кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет»; e-mail: ivanstom@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9675-9385>

Колесников Сергей Иванович – доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник лаборатории патофизиологии ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»; e-mail: sikolesnikov2012@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2124-6328>

Юзвак Наталья Александровна – младший научный сотрудник лаборатории патофизиологии ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»; e-mail: iuzvak.n@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-9812-8836>

Колесникова Любовь Ильинична – доктор медицинских наук, профессор, Академик РАН, научный руководитель ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»; ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»; e-mail: iphr@sbamsr.irk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3354-2992>

Information about the authors

Marina A. Darenskaya – Dr. Sc. (Biol.), Professor of the RAS, Leading researcher, Head of the Laboratory of Pathophysiology Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems; e-mail: marina_darenskaya@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3255-2013>

Ivan S. Goncharov – applicant of the Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems; assistant of the Department of Orthopedic Dentistry, Irkutsk State Medical University; e-mail: ivanstom@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9675-9385>

Sergey I. Kolesnikov – Dr. Sc. (Med.), professor, member of RAS, Senior Research Associate Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems; e-mail: sikolesnikov2012@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2124-6328>

Natalia A. Yuzvak – junior researcher at the Laboratory of Pathophysiology, Research Center for Family Health and Human Reproduction Problems; e-mail: iuzvak.n@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-9812-8836>

Lubov I. Kolesnikova – Dr. Sc. (Med.), Professor, member of the RAS, Scientific Advisor at the Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems; Irkutsk State University; e-mail: iphr@sbamsr.irk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3354-2992>