

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ «ПАРОДОНТОЦИД®»
В КОРРЕКЦИИ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА И УРОВНЯ МЕТАБОЛИТОВ
ОКСИДА АЗОТА У ПОДРОСТКОВ С ХРОНИЧЕСКИМ
КАТАРАЛЬНЫМ ГИНГИВИТОМ**

¹Денисюк Т. А., ²Евдокимова О. Ю.

¹*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Курск, Российская Федерация, e-mail: DenisukTA@kursksmu.net;*

²*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, Российская Федерация*

Воспалительные заболевания пародонта (особенно хронический катаральный гингивит) остаются значимой медико-социальной проблемой из-за высокой распространенности среди подростков и риска прогрессирования в более тяжелые формы. Разрушение тканей связано с системными нарушениями (оксидативный стресс, гормональный дисбаланс, гиповитаминоз) и требует разработки эффективных методов терапии, учитывающих патогенетические механизмы. Цель исследования – оценка клинической эффективности средства гигиены полости рта «Пародонтоцид®» (в формах геля, спрея, раствора) в комплексной терапии хронического катарального гингивита у подростков, а также анализ влияния терапии на уровни стабильных метаболитов оксида азота, показатели окислительного стресса и активность антиоксидантных ферментов. Участвовали 113 подростков 14–18 лет с хроническим катаральным гингивитом. Они были поделены на группы: группа 1 – 20 чел. (базисная терапия + «Пародонтоцид®»), контроль – 19 чел. (хлоргексидин); группа 2 – 74 чел. (базисная терапия + различные формы «Пародонтоцид®»). Методы оценки: пародонтальные индексы, лабораторные анализы: спектрофотометрия, определение ацилгидроперекиси, малонового диальдегида, активности супероксиддисмутазы, каталазы, общей антиоксидантной активности. В группе 1 наблюдалось улучшение состояния десен у всех участников: исчезли признаки воспаления, восстановился физиологический цвет слизистой оболочки. В группе 2 при использовании базисной терапии отмечалось снижение уровня ацилгидроперекисей, однако параметры малонового диальдегида и стабильных метаболитов оксида азота оставались частично скорректированными. Применение раствора/спрея «Пародонтоцид®» способствовало стабилизации процессов перекисного окисления липидов и частичному восстановлению активности каталазы. Наибольшую эффективность продемонстрировал гель «Пародонтоцид®», обеспечивший нормализацию показателей стабильных метаболитов оксида азота, супероксиддисмутазы, малонового диальдегида и ацилгидроперекисей, а также повышение активности каталазы до уровня, соответствующего значениям у клинически здоровых доноров. Применение геля «Пародонтоцид®» в комплексной терапии хронического катарального гингивита у подростков демонстрирует превосходство над другими средствами гигиены для полости рта и хлоргексидином. Гель эффективно корригирует оксидативный стресс, нормализует уровни стабильных метаболитов оксида азота и активность антиоксидантных ферментов, что способствует стабилизации патологического процесса. Результаты подтверждают необходимость включения патогенетически обоснованных методов в протоколы лечения заболеваний пародонта у подростков.

Ключевые слова: подростковая стоматология, хронический катаральный гингивит, оксидативный стресс, метаболиты оксида азота.

**COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF PERIODONTICID® IN CORRECTING
OXIDATIVE STRESS AND THE LEVEL OF NITRIC OXIDE METABOLITES
IN ADOLESCENTS WITH CHRONIC CATARRHAL GINGIVITIS**

¹Denisjuk T. A., ²Evdokimova O. Yu.

¹*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kursk State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kursk, Russian Federation, e-mail: DenisukTA@kursksmu.net;*

²*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Belgorod State National Research University”, Belgorod, Russian Federation*

Periodontal inflammatory diseases (especially chronic catarrhal gingivitis) remain a significant medical and social problem due to their high prevalence among adolescents and the risk of progression to more severe forms. Tissue destruction is associated with systemic disorders (oxidative stress, hormonal imbalance, and hypovitaminosis) and requires the development of effective therapeutic methods that take into account the pathogenetic mechanisms. The purpose of this study. Evaluation of the clinical efficacy of the oral hygiene product Parodontocid® (in gel, spray, and solution forms) in the complex therapy of chronic catarrhal gingivitis in adolescents, as well as the analysis of the effect of therapy on the levels of stable nitric oxide metabolites, indicators of oxidative stress, and the activity of antioxidant enzymes. Materials and methods. 113 adolescents aged 14–18 years with chronic catarrhal gingivitis were divided into groups: group 1: 20 people (basic therapy + Parodontocid®), control – 19 (chlorhexidine); Group 2: 74 people (basic therapy + various forms of Parodontocid®). Evaluation methods: periodontal indices, laboratory tests: spectrophotometry, determination of acylhydroperoxide, malondialdehyde, superoxide dismutase activity, catalase activity, and total antioxidant activity. Results. In the first group, an improvement in the condition of the gums was observed in all participants: signs of inflammation disappeared, and the physiological color of the mucous membrane was restored. In the second group, when using basic therapy, a decrease in the level of acylhydroperoxides was observed, but the parameters of malondialdehyde and stable metabolites of nitric oxide remained partially corrected. The use of the Parodontocid® solution/spray contributed to the stabilization of lipid peroxidation processes and the partial restoration of catalase activity. The most effective gel was Parodontocid®, which normalized the levels of stable metabolites of nitric oxide, superoxide dismutase, malondialdehyde, and acyl hydroperoxides, as well as increased the activity of catalase to levels similar to those found in clinically healthy donors. Conclusion. The use of Parodontocid® gel in the complex therapy of chronic catarrhal gingivitis in adolescents demonstrates superiority over other oral hygiene products and chlorhexidine. The gel effectively corrects oxidative stress, normalizes the levels of stable nitric oxide metabolites and the activity of antioxidant enzymes, which contributes to the stabilization of the pathological process. The results confirm the need to include pathogenetically based methods in the treatment protocols for periodontal diseases in adolescents.

Keywords: adolescent dentistry, chronic catarrhal gingivitis, oxidative stress, metabolites of nitric oxide.

Введение

В связи с высокой распространенностью и прогрессирующей тенденцией к увеличению воспалительных заболеваний пародонта [1, 2], а также медико-социальной значимостью последствий, во всех странах мира, в том числе и в Российской Федерации, вопросы совершенствования лечения и профилактики патологии пародонта чрезвычайно актуальны. При пародонтозе наблюдается истончение костной ткани альвеолярного отростка, что приводит к снижению высоты межзубных перегородок [3]. Это, в свою очередь, вызывает повышенную чувствительность зубов из-за обнажения шеек и корней [4]. Заболевание имеет хроническое течение: на ранних стадиях пациент может не испытывать выраженных симптомов, иногда замечая лишь повышенную чувствительность зубов. При дальнейшем прогрессировании заболевания происходят изменения в положении зубов, возникают такие дефекты, как диастемы и тремы, что зачастую становится причиной визита к стоматологу. Первоначальные признаки патологии со стороны пародонта регистрируются с 4–5-летнего возраста, достигая максимальной распространенности в пубертатном периоде. Дети в пубертатном возрасте относятся к группам лиц повышенного риска возникновения стоматологических заболеваний, вследствие чего им уделяется особое внимание. Признаки функциональной перестройки, связанные с поддержанием адаптивных возможностей систем организма ребенка в период изменения гормонального фона, проявляются на фоне выраженной перестройки всех органов. Этот период имеет критическое значение для здоровья зубов ребенка.

На первый взгляд, это заболевание может показаться несерьезным, однако в более зрелом возрасте оно может стать основой для развития и усугубления проблем с зубочелюстной системой, ведущих к потере зубов. Несоблюдение должной гигиены полости рта приводит к формированию зубного налета, который богат патогенными микроорганизмами [5]. Это, в свою очередь, активизирует начало гингивита, при этом активизируется иммунная система и стимулируются окислительные процессы в организме [6, 7]. Взаимное усиление иммунных и метаболических расстройств способствует переходу воспаления в хроническую стадию [8]. Постоянное воспаление в ротовой полости вызывает ослабление как локальных, так и системных иммунных защитных функций, что напрямую связано с нарушениями в составе микрофлоры и дисбалансом в работе иммунной системы. Эти обстоятельства подчеркивают значимость разработки и применения эффективных фармакологических подходов к лечению таких пациентов.

Состояние пародонта тесно связано с функционированием центральной нервной системы. Неврозы и стрессы могут не только поддерживать, но и способствовать дистрофическим изменениям, образованию зубного камня, оголению шеек и корней зубов. Длительные отрицательные эмоции приводят к повышению сосудистого тонуса и повышению уровня глюкокортикоидов в крови, что замедляет восстановление клеток [9].

Обострение воспалительных реакций в организме способствует повышенной активности окислительных реакций свободных радикалов, особенно в липидах, как на общеорганическом уровне, так и в очагах воспаления [10]. Это явление наблюдается при хроническом катаральном гингивите, причины которого могут быть разнообразны. В связи с этим эндотелиальные клетки сосудов в зонах воспаления начинают интенсивнее синтезировать биоактивные молекулы, такие как оксид азота и его производные, что служит механизмом защиты от сужения сосудистого просвета. Однако в условиях окислительного стресса и гипоксии эти же клетки могут способствовать сужению сосудов. Взаимодействие оксида азота с продуктами окисления липидов приводит к образованию пероксинитрита, который повреждает не только патогенные клетки, но и ткани пародонта [11, 12].

При легкой форме пародонтита нарушается соотношение основных медиаторов и биологически активных веществ, регулирующих кровоток. Это отражается в увеличении концентрации серотонина и гистамина и снижении концентрации норадреналина в тканях.

Гиповитаминоз витамина С также оказывает влияние на соединительнотканые элементы пародонта, особенно на образование и деструкцию коллагеновых волокон, что приводит к разрыхлению тканей пародонта, повышению проницаемости межклеточных структур и капилляров. При дефиците витамина D наблюдается уменьшение образования кальций-связывающего белка в эпителии энтероцитов кишечника, возникает гипокальциемия

и, как следствие, увеличивается выработка паратгормона, который повышает выход ионов кальция из костной ткани [13]. При заболеваниях печени и почек наблюдается D-резистентное состояние, которое невозможно устранить неактивными формами витамина D [14]. Кортизол вызывает деструкцию коллагеновых волокон, усиливает атрофию альвеолярной кости за счет катаболических процессов.

На развитие пародонтоза влияют и другие заболевания, такие как атеросклероз, сахарный диабет I и II типов и др. Нарушается трофика тканей, в результате недостаточного питания тканей пародонта происходит ретракция твердых и мягких его тканей [15, 16].

Одной из современных и важных задач детской стоматологии является поиск эффективных фармакологических средств для повышения эффективности лечения заболеваний ткани пародонта. Несмотря на широкий арсенал фармакологических препаратов и методов комплексного лечения гингивита, они зачастую не всегда приводят к стойкой ремиссии заболевания, а проведение лечебных мероприятий может сопровождаться значительными осложнениями.

Особую актуальность приобретает разработка клинически и иммунологически обоснованных методов лечения детей пубертатного возраста с воспалительными заболеваниями пародонта. Известными и широко применяемыми в настоящее время являются препараты растительного происхождения, фармакологические эффекты которых обусловлены их компонентами: эфиры, ароматические соединения, масла, фенолсалицилат, тимол, эвгенол и т. д. [17].

Учитывая высокую встречаемость воспалительных заболеваний тканей пародонта, сенсбилизацию и интоксикацию организма, недостаточную эффективность применяемых фармакологических и нефармакологических методов воздействия, целесообразным и своевременным является разработка новых патогенетически обоснованных подходов к поиску отечественных фармакологических средств. В связи с этим привлекает внимание использование в лечении заболеваний пародонта средства «Пародонтоцид®» в форме геля, спрея, раствора для полоскания полости рта [18, 19].

Цель исследования – анализ клинической эффективности «Пародонтоцид®» в составе комплексной фармакотерапии при лечении катарального гингивита среди подростков, проведение оценки концентрации стабильных метаболитов оксида азота и изучение уровней окислительного стресса в контексте использования разных форм «Пародонтоцид®».

Материал и методы исследования

Для определения участников исследования авторы установили следующие критерии:

- возраст подростков должен быть в диапазоне от 14 до 17 лет;

- у всех участников необходимо диагностировать хронический катаральный гингивит (ХКГ).

Таким образом, исследование обращает особое внимание на подростковую популяцию, страдающую от ХКГ, и исследует различные аспекты их здоровья в сравнении с контрольной группой.

Для участия в исследовании необходимо было соблюдение следующих условий.

Во-первых, пациенты не должны были иметь сопутствующих заболеваний или же их заболевания должны были находиться в стадии ремиссии. Это гарантировало, что исследование будет проводиться на популяции без дополнительных факторов, которые могут исказить результаты.

Во-вторых, пациенты не должны были иметь истории онкологических заболеваний. Это важно, так как онкологические заболевания могли влиять на эффективность исследуемых средств гигиены или на их безопасность.

В-третьих, пациенты должны были хорошо переносить «Пародонтоцид®» в разных формах, которые будут использованы в исследовании. Это гарантировало, что пациенты не испытают нежелательных побочных эффектов и смогут успешно завершить исследование.

В-четвертых, перед участием в исследовании были получены письменные полные информированные согласия от пациентов и их официальных представителей. Это позволило пациентам полностью осознать цели, протокол и риски, связанные с участием в исследовании, а также предоставить им возможность задать дополнительные вопросы и принять информированное решение о своем участии.

Такие строгие критерии участия в исследовании обеспечивали надежность и достоверность полученных результатов, а также защищали права и безопасность пациентов.

Дополнительно к рандомизации по полу, возрасту и сопутствующей патологии было проведено клиническое обследование, осмотр полости рта и индексная оценка состояния тканей пародонта. Проведение опроса пациентов позволило также собрать жалобы и анамнез, что дало более полное представление о состоянии пациентов.

В ходе проведения опроса пациенты высказывали свои субъективные мнения и проблемы, связанные с полостью рта. Это помогло лучше понять и учесть индивидуальные особенности каждого пациента при рандомизации.

Было проведено два исследования.

1. В ходе научного исследования было организовано сравнение эффективности «Пародонтоцид®» среди группы из 20 участников. Им противопоставляли контрольную группу, состоящую из 19 чел., которым в качестве средства для полоскания ротовой полости предлагался раствор на основе хлоргексидина биглюконата. Перед началом исследования все

участники прошли процедуру профессиональной чистки зубов и были инструктированы по методикам поддержания гигиены полости рта. Особое внимание было уделено вовлечению в исследование пациентов, проходящих ортодонтическое лечение, чтобы оценить результативность «Пародонтоцид®» в разнообразных клинических условиях. Оценка эффективности лечения проводилась с использованием специализированных пародонтальных индексов: индекса гигиены ОНI-S по системе Greene-Vermillion, гингивального индекса РМА по Silness-Loe и индекса кровоточивости десневой борозды по Mühlemann.

2. Сравнивали четыре различных метода лечения у 74 подростков с хроническим катаральным гингивитом (из них 49 девушек (66,2 %) и 25 юношей (33,8 %)).

Методы лечения включали:

- стандартный уход (чистка, обучение гигиене, противовоспалительный гель – хлоргексидин) – 19 чел.;
- стандартный уход с добавлением раствора «Пародонтоцид®» – 19 чел.;
- стандартный уход с добавлением спрея «Пародонтоцид®» – 18 чел.;
- стандартный уход с добавлением геля «Пародонтоцид®» – 18 чел.

В рамках проведенных исследований осуществлялся мониторинг состояния здоровья десен до и после курса терапии. Кроме того, во время второго исследования перед началом и через две недели после старта терапии выполнялись лабораторные исследования для оценки метаболического профиля участников. Эти анализы охватывали исследование плазмы крови и биоматериалов, полученных из зубодесневых борозд. Для измерения уровней стабильных метаболитов оксида азота (SM_{NO}) использовали спектрофотометрический метод с реактивом Грисса. Параллельно анализировались процессы липидного перекисного окисления, в том числе определение уровней ацилгидроперекисей (АГП) и малонового диальдегида (МДА). Также измерялась активность ключевых антиоксидантных ферментов, таких как каталаза и супероксиддисмутаза (СОД), а также оценивалась общая антиоксидантная активность (ОАА).

Полученные в ходе исследования данные были подвергнуты статистическому анализу с использованием стандартного пакета статистических программ. Результаты представлены в виде среднего арифметического значения и стандартной ошибки среднего ($M \pm m$). Для оценки достоверности различий между сравниваемыми группами применялся параметрический t-критерий Стьюдента для независимых и парных выборок. В случае отклонения распределения от нормального использовались непараметрические критерии: U-критерий Манна – Уитни для независимых выборок и критерий Вилкоксона для парных измерений. Различия считались статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

1. В ходе первого исследования было выявлено положительное влияние терапии хронического катарального гингивита у подростков с использованием средства «Пародонтоцид®» и хлоргексидина. Обработка данных показала улучшение состояния десен у всех участников обеих групп: мукоза десен приобрела нормализованный цвет, десны стали бледно-розовыми с плотной консистенцией, что свидетельствовало об исчезновении симптомов воспаления. Участники не выражали жалоб на дискомфорт, боль или зуд в деснах. Однако при использовании хлоргексидина наблюдались некоторые нежелательные эффекты: 73,7 % пациентов испытали сухость в ротовой полости, а у 63,2 % участников появились коричневые пятна на зубах и пломбах.

2. Проведение оценки эффективности различных форм «Пародонтоцид®» у подростков с хроническими формами воспаления в ротовой полости было обусловлено тем, что местные иммунометаболические изменения проявляются сильнее на местном уровне, чем на системном. Если нарушение иммунитета и оксидантных показателей не будет адекватно скорректировано, это может привести к ухудшению воспаления и развитию хронических форм воспалительных заболеваний пародонта.

В ходе начального этапа второго исследования были выполнены первоначальные измерения, касающиеся метаболических процессов у подростков, страдающих хроническим катаральным гингивитом. Результаты показали повышенные уровни продуктов перекисного окисления липидов (АГП и МДА) в плазме крови. Параллельно было зафиксировано увеличение активности фермента каталазы. Однако наблюдалось снижение активности супероксиддисмутазы (СОД) и уровней стабильных метаболитов оксида азота, при этом общая активность антиоксидантов в плазме оставалась в норме.

Таблица 1

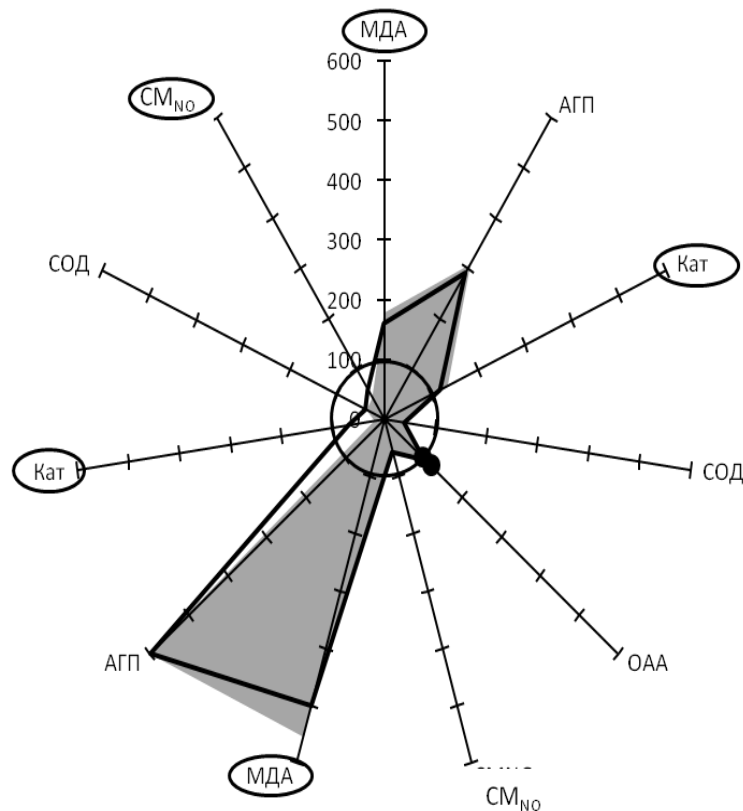
Изменение оксидантных показателей и концентрации SM_{NO}

Показатели	Единицы измерения	1	2	3
		Здоровые	До лечения	Базисное лечение
СОД	уе/мл	54,8±3,1	22,9±2,1	21,7±1,8*
АГП	усл. ед.	1,2±0,07	3,1±0,06	3,1±0,1
МДА	мкмоль/л	2,2±0,2	4,2±0,2	3,7±0,2*
SM_{NO}	мкмоль/л	12,9±0,7	7,1±0,8	6,9±0,4*
Каталаза	мккат/л	10,8±1,1	14,8±0,8	12,0±0,9





ОАА	%	40,6±2,9	39,7±3,7	41,1±3,2*
-----	---	----------	----------	-----------

* $p < 0,05$, скорригированный показатель («базисное лечение» по сравнению с «до лечения»).
Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования

Под влиянием базисной фармакотерапии содержание АГП успешно нормализовалось, однако МДА и SM_{NO} не достигли такого же уровня, как у здоровых доноров. Сниженная активность СОД осталась без изменений, в то время как активность каталазы и ОАА остались на нормальном уровне. Наглядная интерпретация нашла свое отражение в табл. 1 и на рисунке.



Условные обозначения:

- 1 – радиусом окружности отмечены показатели здоровых доноров,
- 2 –  – показатели больных ХКГ до лечения,
- 3 –  – показатели больных ХКГ после базисного лечения,
- 4 –  – $p > 0,05$, нормальный показатель,
- 5 –  – $p < 0,05$, скорригированный показатель

Изменение оксидантных показателей и концентрации стабильных метаболитов оксида азота на системном и местном уровне у подростков с ХКГ на фоне базисного лечения.

Примечание: составлен авторами по результатам данного исследования

При комплексной терапии с применением раствора «Пародонтоцид®» уровень окисленных липидов (АГП и МДА) был стабилизирован, что отличается от обычного метода

лечения. В процессе лечения было внедрено использование разных форм «Пародонтоцид®». Активность каталазы снижалась так же, как в базисном лечении, однако не достигала значений, характерных для здоровых доноров (табл. 2).

Таблица 2

Изменение концентрации оксидантных показателей и концентрации стабильных метаболитов оксида азота в плазме крови больных с ХКГ на фоне различных схем лечения

Показатели	Ед. измерения	1	2	3	4	5	6
		Здоровые	До лечения	Базисное лечение	Базисное лечение + раствор	Базисное лечение + спрей	Базисное лечение + гель
ОАА	%	40,6±2,9	39,7±3,7	41,1±3,2	41,7±3,1	36,9±2,8*	45,9±3,7*
СОД	уе/мл	54,8±3,1	22,9±2,1	21,7±1,8	23,2±1,8	22,7±1,9*	52,1±3,8
АГП	усл. ед.	1,2±0,07	3,1±0,06	3,1±0,1*	1,2±0,07	1,1±0,07	0,9±0,07
МДА	мкмоль/л	2,2±0,2	4,2±0,2	3,7±0,2	2,3±0,1	2,3±0,2	2,1±0,1
СМ _{NO}	мкмоль/л	12,9±0,7	7,1±0,8	6,9±0,4*	6,1±0,4	6,8±0,5*	9,8±0,3
Каталаза	мккат/л	10,8±1,1	14,8±0,8	12,0±0,9	12,9±1,0*	13,0±1,0	18,9±1,1

* $p < 0,05$, скорректированный показатель (по сравнению с «до лечения»).

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования

Использование спрея «Пародонтоцид®» в коррекции оксидантных показателей не привело к значительным отличиям от предыдущей схемы лечения. Однако спрей дополнительно снизил концентрацию МДА и АГП, а также улучшил активность каталазы. Сниженная активность СОД и содержание СМ_{NO} не были заметно изменены (табл. 2).

Применение геля «Пародонтоцид®» оказалось более эффективным, измененные величины продуктов ПОЛ, СОД и СМ_{NO} были нормализованы, при этом активность каталазы значительно возросла. Соответствующие данные представлены также в табл. 2.

На местном уровне обнаружена совершенно иная ситуация, которая объясняется не только другой природой иммунометаболических изменений, но и комбинацией различных средств, применяемых в настоящем исследовании.

Аналогично базисной схеме лечения включение раствора «Пародонтоцид®» в комплексное лечение приводило к коррекции активности каталазы и концентрации СМ_{NO}.

Кроме того, это воздействие было более сильным по сравнению с базисным лечением, в результате чего была также изменена концентрация продуктов ПОЛ.

Уровни МДА и АГП значительно менялись в результате использования спрея «Пародонтоцид®» по сравнению с предыдущим сочетанием. Активность каталазы и содержание SM_{NO} оставались в равновесии, но активность СОД снижалась. Система антиоксидантов была полностью нормализована благодаря улучшенному применению геля «Пародонтоцид®», что привело к максимальной коррекции содержания продуктов ПОЛ и SM_{NO} .

Заключение

Клиническая эффективность средства «Пародонтоцид®» и хлоргексидина: во всех группах, применявших «Пародонтоцид®» и хлоргексидин, наблюдалось улучшение состояния десен: исчезновение признаков воспаления, восстановление физиологического цвета слизистой оболочки. Однако при использовании хлоргексидина были отмечены побочные эффекты: сухость в полости рта и появление коричневых пятен на зубах и пломбах.

Исследования показали, что добавление раствора «Пародонтоцид®» к базовому лечению способствовало улучшению показателей антиоксидантной защиты. В частности, наблюдалась коррекция активности фермента каталазы и снижение концентрации SM_{NO} . Этот эффект был более выраженным, чем при использовании только базовой терапии, что также привело к изменению уровня ПОЛ, являющихся маркерами окислительного стресса.

Спрей «Пародонтоцид®» продемонстрировал дополнительные положительные эффекты в сравнении с базовым лечением: он снижал концентрацию МДА и АГП, а также повышал активность каталазы. Однако его влияние на активность СОД и уровень SM_{NO} было незначительным.

Система антиоксидантов была полностью нормализована благодаря применению геля «Пародонтоцид®», что привело к максимальной коррекции содержания продуктов ПОЛ и SM_{NO} .

Результаты исследования подтверждают наличие выраженных нарушений оксидантно-антиоксидантного баланса и метаболизма оксида азота как на системном, так и на местном уровне у подростков с хроническим катаральным гингивитом. Проведенное исследование демонстрирует, что применяемые в клинической практике схемы лечения оказывают дифференцированное влияние на различные звенья патологического процесса.

Установлено, что включение в комплексную терапию «Пародонтоцид®» способствует значимой коррекции показателей перекисного окисления липидов и активности антиоксидантных ферментов. Полученные данные свидетельствуют о перспективности

дальнейшего изучения патогенетически обоснованных подходов к терапии воспалительных заболеваний пародонта у подростков с учетом особенностей метаболических нарушений.

Список литературы

1. Eke P. I., Borgnakke W. S., Genco R. J. Recent epidemiologic trends in periodontitis in the USA // *Periodontol 2000*. 2020. № 82 (1). С. 257–267. DOI: 10.1111/prd.12323.
2. Рединова Т. Л., Вершинина Т. Н., Булавина А. Л. Частота диагностики различных состояний тканей пародонта на приеме стоматолога-терапевта и факторы риска пародонтита // *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2020. Т. 2. С. 61–63. URL: <https://www.tmj-vgmu.ru/jour/article/view/460>. DOI: 10.34215/1609-1175-2020-2-61-63.
3. Caton J. G., Armitage G., Berglundh T., Chapple I. L. C., Jepsen S., Kornman K. S. et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions // *J. Periodontol*. 2018. Vol. 89. P. 1–8. DOI: 10.1002/JPER.18-0157.
4. Цепов Л. М., Николаев А. И., Петрова Е. В., Нестерова М. М. Патогенетическое обоснование клинического применения медикаментов в комплексной терапии при воспалительных заболеваниях пародонта (обзор литературы) // *Пародонтология*. 2018. Т. 23 (2). С. 4–9. URL: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/66>. DOI: 10.25636/PMP.1.2018.2.1.
5. Carvalho A. P., Moura M. F., Costa F. O., Cota L. O. Correlations between different plaque indexes and bleeding on probing: A concurrent validity study // *J. Clin Exp Dent*. 2023. Vol. 15 (1). P. 9–16. DOI: 10.4317/jced.60039.
6. Sczepanik F. S. C., Grossi M. L., Casati M., Goldberg M., Glogauer M., Fine N. et al. Periodontitis is an inflammatory disease of oxidative stress: We need consensus // *J. Clin Periodontol*. 2020. Vol. 47 (2). P. 118–135. DOI: 10.1111/jcpe.13245.
7. Dias I. H. K., Chapple I. L. C., Milward M., Grant M. M., Hill E., Brown J. et al. Redox regulation of inflammation in periodontitis // *Antioxid Redox Signal*. 2019. Vol. 31 (7). P. 476–494. DOI: 10.1089/ARS.2017.7423.
8. Bartold P. M., Van Dyke T. E. Periodontitis: a host-mediated disruption of microbial homeostasis. Unlearning learned concepts // *Periodontol 2000*. 2013. Vol. 62 (1). P. 203–217. DOI: 10.1111/j.1600-0757.2012.00450.x.
9. Chapple I. L., Van der Weijden F., Doerfer C., Herrera D., Shapira L. et al. Primary prevention of periodontitis: managing gingivitis // *J. Clin Periodontol*. 2015. Vol. 42 (16). P. 71–76. DOI: 10.1111/jcpe.12366.
10. Chen M., Cai W., Zhao S., Shi L., Chen Y., Li X., Sun X., Mao Y. et al. Oxidative stress-related biomarkers in saliva and gingival crevicular fluid associated with chronic periodontitis: A

systematic review and meta-analysis // J. Clin Periodontol. 2019. Vol. 46 (6). P. 608–622. DOI: 10.1111/jcpre.13112.

11. Дзех О. Ю., Лазарев А. И., Гаврилюк В. П., Костин С. В. Иммунные нарушения и их фармакологическая коррекция при хроническом гингивите у подростков // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». 2018. Т. 4. С. 50–55. URL: <https://www.kursk-vestnik.ru/jour/article/view/530/375> (дата обращения: 23.02.2026). DOI: 10.21626/vestnik/2018-4/08.

12. Лазарев А. И., Дзех О. Ю., Гаврилюк В. П. Фармакологическая коррекция метаболических нарушений при хроническом гингивите в пубертатном возрасте. Современные проблемы науки и образования. 2018. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28404> (дата обращения: 18.07.2025).

13. Botelho J., Machado V., Proença L., Delgado A. S., Mendes J. J. Vitamin D Deficiency and Oral Health: A Comprehensive Review // Nutrients. 2020. Vol. 19. 12 (5). P. 1471. DOI: 10.3390/nu12051471.

14. Македонова Ю., Федосеева Е., Фирсова И., Заводовский Б., Марымова Е. Эффективность пародонтологического лечения пациентов с недостаточностью витамина D // Пародонтология. 2016. Т. 21 (1) С. 60–62. URL: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/232/232> (дата обращения: 14.03.2024).

15. Лобода Е. С., Орехова Л. Ю., Гриненко Э. В., Кропотина А. Ю., Яманидзе Н. А., Атрушкевич В. Г. Оценка эффективности результатов профессиональной гигиены у пациентов с сахарным диабетом I типа и избыточной массой тела // Пародонтология. 2021. Т. 26 (1) С. 20–27. URL: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/424/338> (дата обращения: 14.03.2026). DOI: 10.33925/1683-3759-2021-26-1-20-27.

16. Бардова М. С., Картон Е. А., Зарецкая Э. Г. Профилактические методы, направленные на борьбу с воспалительным процессом в тканях пародонта у пациентов, больных сахарным диабетом II типа // Ортодонтия. 2022. Т. 1. С. 7–11. URL: <https://orthodont.elpub.ru/jour/article/view/44> (дата обращения: 13.03.2026).

17. Мосягина А. В., Македонова Ю. А., Нечаев М. В., Кучкина Д. Д. Эффективность применения ополаскивателя для полости рта Argumax («Свежесть дыхания и активное насыщение эмали кальцием») при хроническом гиперпластическом гингивите у подростков // Пародонтология. 2024. Т. 29 (3). С. 357–361. URL: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/993> (дата обращения: 23.02.2026). DOI: 10.33925/1683-3759-2024-993.

18. Грудянов А., Фоменко Е. Изучение эффективности геля на основе эфирных масел в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта // Пародонтология. 2016. Т. 21 (3). С. 38–42. URL: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/192/192>.

19. Борисова Э. Г., Потоцкая А. В. Опыт применения препаратов серии «Пародонтоцид» для лечения и профилактики заболеваний пародонта // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2017. Т. 19 (7). С 17–20. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28420593> (дата обращения: 24.02.2026).

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.