

УДК [616-053.88+616.71-007.234]:616.31-08-039.71
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2025.2.11>

Я.М. Гуртова,

кандидат медичних наук,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026

С.А. Шнайдер,

доктор медичних наук, професор,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
androdental@gmail.com

О.В. Дєньга,

доктор медичних наук, професор,
Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицевої хірургії Національної академії
медичних наук України»,
вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026
oksanadenga@gmail.com

Г.І. Корнієнко,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

О.Т. Федорів,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

С.С. Різник,

кандидат медичних наук, доцент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

А.Л. Мартович,

асистент,
ВПНЗ «Львівський медичний університет»,
вул. В. Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ МАЛОНОВОГО ДІАЛЬДЕГІДУ У РОТОВІЙ РІДИНІ ПАЦІЄНТІВ З ХРОНІЧНИМ ГЕНЕРАЛІЗОВАНИМ ПАРОДОНТИТОМ НА ТЛІ ОСТЕОПЕНІЇ ТА ОСТЕОПОРОЗУ НА ТЛІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Хронічний генералізований пародонтит (ХГП) на тлі
остеопенії та остеопорозу супроводжується поси-
ленням оксидативного стресу, що проявляється під-

вищенням рівня малонового діальдегіду (МДА) у рото-
вій рідині. Контроль перекисного окиснення ліпідів
є необхідною складовою комплексного лікування таких
хворих. **Мета дослідження.** Оцінити ефективність
лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК) щодо
динаміки вмісту МДА у ротовій рідині пацієнтів із
ХГП, ускладненим остеопенією та остеопорозом.
Матеріали та методи. Обстежено 25 пацієнтів
(25–55 років), розподілених на три групи: I – здо-
рові ($n=10$); II – група порівняння (ХГП+остеопенія/
остеопороз, базова терапія; $n=12$); III – основна
група (ХГП+остеопенія/остеопороз, базова терапія +
ЛПК; $n=13$). Вміст МДА визначали у ротовій рідині;
статистичну достовірність оцінювали t -критерієм
Стьюдента ($p<0,01$). **Результати дослідження.** На
початку лікування рівень МДА перевищував норму
у 2,05 рази в групі II ($0,35\pm 0,02$ ммоль/л) та у 1,82 рази
в групі III ($0,31\pm 0,02$ ммоль/л). Через 3 місяці показник
знизився на 20% у групі II та на 22,5% у групі III. Після
8 місяців, 1,5 та 2 років вміст МДА у групі II повер-
тався до вихідних значень, тоді як у групі III зберіга-
лось достовірне зниження: на 51,6%, 45,2% та 35,4%
відповідно; рівень був удвічі нижчий, ніж у групі II.
Висновки. Додавання ЛПК до базової терапії досто-
вірно та стійко зменшує інтенсивність перекисного
окиснення ліпідів, що підтверджується зниженням
рівня МДА у ротовій рідині у віддалені терміни спо-
стереження.

Ключові слова: хронічний генералізований пародон-
тит; остеопенія; остеопороз; малоновий діальдегід;
перекисне окиснення ліпідів; антиоксидантна тера-
пія.

Ya.M. Hurtova,

Candidate of Medical Sciences,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026

S.A. Shneider,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026
androdental@gmail.com

O.V. Dienha,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
State Establishment "The Institute of Stomatology
and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical
Sciences of Ukraine",
11 Rishelievskaya street, Odesa, Ukraine, postal code 65026,
oksanadenga@gmail.com

H.I. Korniienko,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

O.T. Fedoriv,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

S.S. Riznyk,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

A.L. Martovych,

Assistant,
PHEI "Lviv Medical University",
76 V. Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018

**STUDY OF MALONALDEHYDE
CONTENT IN THE ORAL FLUID
OF PATIENTS WITH CHRONIC
GENERALIZED PERIODONTITIS
COMPLICATED BY OSTEOPENIA
AND OSTEOPOROSIS UNDER
A THERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC
COMPLEX**

*Chronic generalized periodontitis (CGP) on the background of osteopenia and osteoporosis is accompanied by enhanced oxidative stress, manifested by elevated malondialdehyde (MDH) levels in oral fluid. Effective control of lipid peroxidation is therefore a requisite element of comprehensive treatment in such patients. **The purpose of the study** was to evaluate the efficacy of a therapeutic-preventive complex (TPC) on the dynamics of MDH content in the oral fluid of patients with CGP complicated by osteopenia and osteoporosis. **Materials and methods.** Twenty-five patients aged 25–55 years were examined and allocated to three groups: I – healthy controls ($n=10$); II – comparison group (CGP+osteopenia/osteoporosis, basic therapy only; $n=12$); III – main group (CGP+osteopenia/osteoporosis, basic therapy+TPC; $n=13$). MDH levels were determined in oral fluid; statistical significance was assessed using Student's t -test ($p < 0.01$). **Research results.** At baseline, MDH exceeded the normative value 2.05-fold in group II (0.35 ± 0.02 mmol/L) and 1.82-fold in group III (0.31 ± 0.02 mmol/L). After 3 months MDH decreased by 20% in group II and by 22.5% in group III. At 8 months, 1.5 years and 2 years the MDH level in group II returned to baseline, whereas group III maintained significant reductions of 51.6%, 45.2% and 35.4%, respectively; the level was two-fold lower than in group II at all corresponding time points. **Conclusions.** Incorporation of the TPC into basic therapy produces a statistically significant and durable attenuation of lipid peroxidation, as reflected by sustained decreases in oral-fluid MDH during long-term follow-up.*

Key words: chronic generalized periodontitis; osteopenia; osteoporosis; malondialdehyde; lipid peroxidation; antioxidant therapy.

Пародонтит – провідна причина передчасної втрати зубів та одна з найпоширеніших неін-

фекційних патологій людства. Систематичний огляд епідеміологічних досліджень, виконаний у 2011–2020 рр., засвідчив, що пародонтит діагностують у 62% дорослого населення, а тяжкі форми спостерігають майже в чверті випадків [1]. Така поширеність суттєво підвищує соціально-економічний тягар хвороби та зумовлює потребу в нових, науково обґрунтованих підходах до профілактики й лікування.

Ключовою ланкою патогенезу пародонтиту є хронічне запалення, що супроводжується надмірною продукцією реактивних форм кисню (РФК) та зривом систем антиоксидантного захисту [2]. Оксидативний стрес активує остеокласти, стимулює резорбцію альвеолярної кістки та поглиблює руйнування сполучної тканини, що клінічно проявляється погіршенням пародонтальних індексів та прогресивною втратою зубів.

Системні порушення метаболізму кісткової тканини, такі як остеопенія й остеопороз, підсилюють деструктивні процеси в пародонті. Огляд сучасних експериментальних і клінічних даних підтверджує, що зниження мінеральної щільності кісток корелює з посиленою резорбцією альвеолярної кістки, а спільними для обох патологій тригерами слугують хронічне запалення та оксидативний стрес [3].

Перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ) є однією з найважливіших біохімічних ланок оксидативного стресу, а малоновий діальдегід (МДА) – його маркером. Метадані 34 клінічних досліджень продемонстрували достовірне підвищення рівня МДА у ротовій рідині хворих на хронічний генералізований пародонтит порівняно зі здоровими контролями, що віддзеркалює зростання інтенсивності ПОЛ та ураження клітинних структур [4].

Сучасні терапевтичні стратегії все більше спрямовуються на відновлення антиоксидантно-прооксидантної рівноваги та гальмування кісткової резорбції. Зокрема, систематичний огляд рандомізованих контрольованих досліджень засвідчив, що додавання коензиму Q10 до базової нехірургічної терапії сприяє достовірному зменшенню глибини пародонтальних кишень та покращенню клінічної прив'язки [5]. Позитивний ефект також продемонстровано для озонотерапії, яка, діючи як потужний антисептик й антиоксидант, знижує рівень МДА та підвищує загальну антиоксидантну спроможність слини у хворих на пародонтит [6].

Інтеграція антиоксидантних і остеотропних компонентів у складі лікувально-профілактичних

комплексів може стати перспективним напрямом для мінімізації оксидативного ушкодження та стабілізації кісткової тканини.

Мета даного дослідження. Оцінити ефект лікувального комплексу препаратів на показник перекисного окиснення ліпідів – вміст малонового діальдегіду у ротовій рідині пацієнтів з хронічним генералізованим пародонтитом на тлі остеопенії та остеопорозу.

Матеріал та методи дослідження. Біохімічні дослідження ротової рідини проводили у 25 пацієнтів віку 25–55 років. Біохімічні дослідження проводили в лабораторії біохімії та віварію ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»).

Пацієнтів було поділено на 3 групи:

- 1 група – норма (соматично здорові пацієнти), $n=10$;
- 2 група – порівняння, (пацієнти із хронічним генералізованим пародонтитом на тлі остеопенії та остеопорозу, яким проводили основну базову терапію за протоколом $n=12$);
- 3 група – основна, (пацієнти із хронічним генералізованим пародонтитом на тлі остеопенії та остеопорозу, яким додатково до основної базової терапії був призначений лікувально-профілактичний комплекс, $n=13$).

Пацієнти основної групи та групи порівняння були із хронічним генералізованим пародонтитом, які мали в анамнезі супутню патологію – остеопороз та остеопенію.

Пацієнти групи порівняння отримували базову терапію згідно з протоколом, тоді як пацієнти 3-ої (основної) групи, окрім базової терапії, отримували лікувально-профілактичний комплекс, до складу якого входили препарати, що містили антиоксидантні, протизапальні, антисептичні, імунотропні, десенсибілізуювальні та остеотропні компоненти, а також засоби для покращення мікроциркуляції та нормалізації мікробіоценозу порожнини рота. Застосування цього комплексу повторювали через 6 місяців після початку лікування.

У ротовій рідині пацієнтів визначали вміст малонового діальдегіду (МДА) [7].

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t -критерію

Стюдента. Різницю вважали статистично значущою при $p<0,01$ [8].

Результати та їх обговорення. Багатьма дослідженнями встановлено, що багато захворювань організму, особливо всі типи запалення, зміни функціонального стану органів і тканин, розвиваються на тлі зменшення показників системи антиоксидантного захисту та при підвищенні вільнорадикальних процесів. Пероксидація ліпідів має суттєву роль у всіх фізіологічних та патофізіологічних процесах. Одним із основних продуктів перекисного окиснення ліпідів є малоновий діальдегід – це високотоксична субстанція, яка синтезується у процесі окиснення перекисами і вільними радикалами кисню арахідонової кислоти і інших поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) в місцях подвійних зв'язків вуглецю які перетворюються на діоксид вуглецю, або вступає в реакцію з фосфоліпідами, нуклеїновими кислотами, білками, холестеринном, викликаючи при цьому канцерогенний та атерогенний ефекти.

Показники антиоксидантно-прооксидантної системи ротової рідини мають вплив на стан місцевого імунітету та неспецифічну резистентність місцевого гемостазу органів ротової порожнини. Тому, доцільно визначати ці показники у ротовій рідині за умов хронічного генералізованого пародонтиту під впливом остеопенії та остеопорозу.

У таблиці представлені дані визначення рівня МДА у ротовій рідині пацієнтів у динаміці лікування та їх статистичні порівняння із соматично здоровими пацієнтами. Хронічний генералізований пародонтит на тлі остеопорозу призводить до суттєвого збільшення рівня МДА у ротовій рідині пацієнтів обох дослідних груп на початку лікування порівнюючи з показниками норми. Так, у групі порівняння цей показник вірогідно збільшився у 2,05 рази ($p<0,001$), а у основній групі у 1,82 рази ($p<0,001$), що свідчить про інтенсивні процеси перекисного окиснення ліпідів.

У ротовій рідині пацієнтів через 3 місяці після лікування було відзначено вірогідне зниження рівня МДА: у групі порівняння у якій проводили тільки основну базову терапію за протоколом на 20% ($p_1<0,02$), а в основній групі на фоні базової терапії та вживання ЛПК препаратів на 22,5% ($p_1<0,02$), порівняно з показниками до лікування. У пацієнтів групи порівняння у віддалені терміни лікування через 8 місяців, 1,5 та 2 роки рівень МДА відповідав показникам на вихідному терміні лікування, та був вірогідно вищий за показники норми. Отже, застосування тільки основної

базової терапії за протоколом недостатньо для лікування даної патології.

Встановлено, що рівень МДА в основній групі пацієнтів під впливом базової терапії та вживання ЛПК на тлі хронічного генералізованого пародонтиту у віддалені терміни лікування був статистично значимо нижчий, ніж на початку лікування. Дослідження проведені через 8 місяців показали стійко низькі показники вмісту МДА, зниження на 51,6% ($p_1 < 0,02$), через 1,5 року на 45,2%, ($p_1 < 0,02$), через 2 роки на 35,4% ($p_1 < 0,02$) від-

носно вихідного терміну лікування, що говорить про зниження інтенсивності ПОЛ в порожнині рота дослідних пацієнтів.

Порівнюючи з даними групи порівняння рівень МДА був у 2 рази нижчий ($p_2 < 0,001$) у віддалені терміни спостереження (через 8 місяців – 2 роки). Таким чином, розроблений ЛПК здатний зменшувати запалення, посилювати антиоксидантний захист у тканинах пародонту та гальмувати процеси ПОЛ на тлі хронічного генералізованого пародонтиту, остеопенії та остеопорозу.

Таблиця 1

Вміст МДА у ротовій рідині пацієнтів на етапах лікування, ммоль/л ($M \pm m$)

Терміни \ Група	Група порівняння (n=12)	Основна група (n=13)
норма – $0,17 \pm 0,01$		
Вихідний	$0,35 \pm 0,02$ $p < 0,001$	$0,31 \pm 0,02$ $p < 0,001$ $p_2 > 0,5$
Через 3 місяці	$0,28 \pm 0,01$ $p < 0,001$ $p_1 < 0,02$	$0,24 \pm 0,02$ $p < 0,01$ $p_1 < 0,02$ $p_2 > 0,1$
Через 8 місяців	$0,30 \pm 0,01$ $p < 0,001$ $p_1 > 0,5$	$0,15 \pm 0,01$ $p > 0,5$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$
Через 1,5 року	$0,35 \pm 0,01$ $p < 0,001$ $p_1 > 0,8$	$0,17 \pm 0,01$ $p > 0,5$ $p_1 < 0,02$ $p_2 < 0,001$
Через 2 роки	$0,38 \pm 0,01$ $p < 0,001$ $p_1 > 0,7$	$0,20 \pm 0,02$ $p > 0,5$ $p_1 < 0,02$ $p_2 < 0,001$

Примітка: p – достовірність відмінностей від показника норми; p_1 – достовірність відмінностей від початкового рівня; p_2 – достовірність відмінностей між показниками у групах.

Висновки:

1. ХГП, ускладнений остеопенією та остеопорозом, супроводжується значним підвищенням рівня МДА у ротовій рідині, що відображає високу активність вільнорадикальних процесів.

2. Базова терапія знижує МДА лише короткостроково; упродовж 8 місяців–2 років показник повертається до вихідних значень, що свідчить про недостатню корекцію оксидативного стресу.

3. Запропонований лікувально-профілактичний комплекс, до складу якого входять антиоксидантні, протизапальні, антисептичні та остеотропні компоненти, забезпечує достовірне (до 51,6%) і тривале зниження рівня МДА у ротовій рідині пацієнтів із ХГП.

4. Отримані дані підтверджують доцільність включення антиоксидантних та остеотропних

засобів до стандартних схем лікування ХГП, особливо у пацієнтів із супутніми порушеннями метаболізму кісткової тканини.

Література:

1. Trindade D., Carvalho R., Machado V., Chambone L., Mendes J.J., Botelho J. Prevalence of periodontitis in dentate people between 2011 and 2020: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *J Clin Periodontol.* 2023. №50(5). P. 604-626. DOI: 10.1111/jcpe.13769
2. Shang J., Liu H., Zheng Y., Zhang Z. Role of oxidative stress in the relationship between periodontitis and systemic diseases. *Front Physiol.* 2023. №14. P. 1210449. DOI: 10.3389/fphys.2023.1210449
3. Yu B., Wang C-Y. Osteoporosis and periodontal diseases – an update on their association and mechanistic

links. *Periodontol 2000*. 2022. №89(1). P. 99–113. DOI: 10.1111/prd.12422

4. 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. *Int J Dent*. 2023. №2023. P. 6014706. DOI: 10.1155/2023/6014706

5. Fernandez M.D.S., Martins T.M., Meza-Mauricio J., Ribeiro M.C., Silva F.H., Casarin M., et al. Clinical efficacy of adjunctive use of coenzyme Q10 in non-surgical periodontal treatment: a systematic review. *Eur J Oral Sci*. 2025. №133(2). P. e70002. DOI: 10.1111/eos.70002

6. Rapone B., Ferrara E., Qorri E., Inchingolo F., Isola G., Dongiovanni P., et al. Salivary oxidative-antioxidant profile following adjunctive gaseous ozone administration in non-surgical periodontal treatment: a randomized controlled trial. *J Clin Med*. 2024. №13(17). P. 5272. DOI: 10.3390/jcm13175272

7. Макаренко О. А. Методи дослідження стану кишечника та кісток у лабораторних щурів : довідник / О. А. Макаренко, та ін. Одеса : Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, 2022. 81 с.

8. Рогач І.М., Керецман А.О., Сіткарь А.Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2017. Вип. 2. С. 124–28.

References:

1. Trindade, D., Carvalho, R., Machado, V., Chambone, L., Mendes, J. J., & Botelho, J. (2023). Prevalence of periodontitis in dentate people between 2011 and 2020: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(5), 604–626. DOI: 10.1111/jcpe.13769

2. Shang, J., Liu, H., Zheng, Y., & Zhang, Z. (2023). Role of oxidative stress in the relationship between

periodontitis and systemic diseases. *Frontiers in Physiology*, 14, 1210449. DOI: 10.3389/fphys.2023.1210449

3. Yu, B., & Wang, C.-Y. (2022). Osteoporosis and periodontal diseases – an update on their association and mechanistic links. *Periodontology 2000*, 89(1), 99–113. DOI: 10.1111/prd.12422

4. Mohideen, K., Chandrasekar, K., Ramsridhar, S., Rajkumar, C., Ghosh, S., & Dhungel, S. (2023). 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, 6014706. DOI: 10.1155/2023/6014706

5. Fernandez, M. D. S., Martins, T. M., Meza-Mauricio, J., Ribeiro, M. C., Silva, F. H., Casarin, M., & et al. (2025). Clinical efficacy of adjunctive use of coenzyme Q10 in non-surgical periodontal treatment: a systematic review. *European Journal of Oral Sciences*, 133(2), e70002. DOI: 10.1111/eos.70002

6. Rapone, B., Ferrara, E., Qorri, E., Inchingolo, F., Isola, G., Dongiovanni, P., & et al. (2024). Salivary oxidative-antioxidant profile following adjunctive gaseous ozone administration in non-surgical periodontal treatment: a randomized controlled trial. *Journal of Clinical Medicine*, 13(17), 5272. DOI: 10.3390/jcm13175272

7. Makarenko, O.A., Khromahina, L.M., Khodakov, I.V. & et al. (2022). *Metody doslidzhennya stanu kyshkovyky ta kistok u laboratornykh shchuriv: dovidnyk [Methods of studying the condition of the intestines and bones in laboratory rats: a handbook]*. Odesa: Odeskyy natsional'nyy universytet im. I.I. Mechnykova, 81 p. [in Ukrainian].

8. Rohach, I.M., Keretsman, A.O., & Sitkar, A.D. (2017). *Pravylno vybranyy metod statystychnoho analizu – shlyakh do yakisnoyi interpretatsiyi danykh medychnykh doslidzhen [Correct choice of statistical analysis method is the key way to high-quality interpretation of data of medical research]*. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod University*, 2(56), 124–28 [in Ukrainian].