

Данко Е. М., Костенко Є. Я., Пантьо В. В.

Використання світлодіодного випромінювання при лікуванні пародонтиту

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород, Україна

Актуальність. Захворювання тканин пародонту є запальними захворюваннями, які пов'язані з виникненням дисбіозу мікрофлори порожнини рота з переважанням пародонтопатогенних мікроорганізмів. Пародонтит призводить до руйнування тканин пародонту, виникнення кровоточивості ясен, утворення пародонтальних кишень і втрати епітеліального прикріплення ясен. За допомогою основних методів лікування пародонтиту не завжди вдається досягти бажаного результату, тому актуальним є використання комбінованих методів лікування з використанням низькоінтенсивного випромінювання.

Метою роботи було визначити вплив світлодіодного випромінювання на тканини пародонту та показники індексної оцінки стану тканин пародонту, кровоточивості ясенних сосочків та глибини пародонтальних кишень у пацієнтів з хронічним генералізованим пародонтитом I-II ступенів.

Матеріали та методи. В даному дослідженні провели лікування 50 пацієнтів з хронічним генералізованим пародонтитом I-II ступенів. Хворих було поділено на дві групи: групу 1 склали 22 пацієнти, яким проводили лікування згідно з загальноприйнятими методами та групу 2 — 28 пацієнтів, яким додатково проводили опромінення світлодіодним випромінюванням червоно-інфрачервоного діапазону довжиною хвилі 640 ± 30 і 880 ± 30 нм. Тривалість опромінення складала 20 хв з курсом у 10 процедур. Оцінку результатів проведеного лікування в обох групах визначали за допомогою індексів РМА, Федорова-Володкіної, індексу кровоточивості ясенних сосочків та визначали глибину пародонтальних кишень.

Результати дослідження та їх обговорення. Після проведеного лікування ми отримали покращення всіх показників у обох групах. Разом з тим, показники індексної оцінки тканин пародонта та глибини пародонтальних кишень були значно кращими у групі 2, порівнюючи з даними показників групи 1. Через 6 місяців результати показників індексів РМА, Федорова-Володкіної та індексу кровоточивості ясенних сосочків групи 2 були на 30 – 62,2 % кращими за показники групи 1. Глибина пародонтальних кишень у пацієнтів групи 2 зменшилася в середньому на 1,26 мм, порівнюючи з вихідними даними до лікування, що на 20,7 % краще показників групи 1, де зменшення глибини пародонтальних кишень відбулося на 0,72 мм.

Висновки. Таким чином, світлодіодне випромінювання справляє позитивний ефект на динаміку показників гігієни, індексної оцінки стану тканин пародонта та глибини пародонтальних кишень, завдяки своєму протизапальному ефекту дії на тканини пародонту та може бути рекомендованим до використання при комплексному лікуванні захворювань тканин пародонту.

Ключові слова: світлодіодне випромінювання, низькоінтенсивне випромінювання, захворювання тканин пародонту, пародонтит, індексна оцінка тканин пародонту, пародонтальна кишеня, лікування пародонтиту.

Захворювання тканин пародонту, в тому числі хронічний генералізований пародонтит, є запальними захворюваннями, які в першу чергу викликані наявністю патогенної мікрофлори [1, 2]. Як показують дослідження, поява захворювань тканин пародонту пов'язана з виникненням дисбіозу мікрофлори порожнини рота з переважанням пародонтопатогенних мікроорганізмів та залежить від нерегульованих запальних реакцій у хворого [3, 4]. Пародонтит призводить до руйнування тканин пародонту, виникнення кровоточивості ясен, утворення пародонтальних кишень і втрати епітеліального прикріплення ясен [5, 6].

Основним методом лікування пародонтиту на даний час залишається використання ручних інструментів (кюреток) та ультразвукового скейлера — Scaling and Root Planing (SRP), але завдяки даному методу лікування не завжди вдається досягнути тривалого бажаного результату, особливо через наявність у тканинах пародонтопатогенної мікрофлори [7–9], а повторна реколонізація патогенними мікроорганізмами глибоких пародонтальних кишень є причиною виникнення загострення пародонтиту [10, 11]. Тому актуальним на даний час залишається застосування комбінованих методів лікування захворювань тканин пародонту, в тому числі використання лазерного,

світлодіодного та поляризованого випромінювання, які володіють доведеним терапевтичним ефектом та позитивно впливають на фізіологічні процеси в тканинах пародонту [12, 13].

Експериментальними дослідженнями встановлено, що випромінювання низької потужності певних параметрів має бактерицидний вплив на умовно-патогенні мікроорганізми та біостимуляційний вплив на клітини господаря [14, 15]. Використання фототерапії стимулює проліферацію клітин, ангиогенез та диференціацію остеобластів [16, 17]. Світлодіодне випромінювання своєю чергою, застосовується при лікуванні захворювань тканин пародонту, при цьому доведено його протизапальну, анальгезуючу та протимікробну дію [18]. Досліджено, що випромінювання довжиною хвилі 470 нм має протимікробну активність щодо бактерій *S. gordonii*, *A. actinomycetemcomitans*, *F. nucleatum*, *P. gingivalis*, та *T. forsythia* [19], а червоне та інфрачервоне випромінювання довжиною хвилі 640 ± 30 та 880 ± 30 нм при короткотривалій експозиції підвищує чутливість клінічного ізоляту *S. aureus* до антибіотиків [20]. Тому метою дослідження було визначити вплив світлодіодного випромінювання на тканини пародонту та показники індексної оцінки стану тканин пародонту, кровоточивості ясенних сосочків та глибини пародонтальних кишень у пацієнтів з хронічним генералізованим пародонтитом I–II ступенів.

Матеріали та методи дослідження

На базі Університетської стоматологічної поліклініки м. Ужгород було проведено обстеження 50 пацієнтів віком від 34 до 57 років з хронічним генералізованим пародонтитом.

Кожному пацієнту було проведено комплексне клінічне обстеження, в яке входило проведення огляду зубних рядів, стану слизових оболонок тканин порожнини рота та ясен, присінку порожнини рота, регіонарних лімфатичних вузлів, проведення рентгенологічного обстеження для оцінки кісткової тканини коміркового відростка верхньої та коміркової частини нижньої щелепи та для визначення ступеня резорбції кісткової тканини. Проведено індексну оцінку тканин пародонта за допомогою індексів *PMA* за *Parma* (1960), *Федорова-Володкіної* (Ю. А. Федоров, В. В. Володкіна, 1971), індексу кровоточивості ясенних сосочків (*PBI*, *Saxer i Muhlemann*, 1975), проведено визначення глибини пародонтальних кишень (*PPD*) за допомогою градуйованого пародонтального зонда рекомендованого ВООЗ. Оцінку вказаних показників проводили пацієнтам до лікування, на 14-й день лікування, через 3 місяці та через 6 місяців після лікування.

Додатково до основного клінічного обстеження перед початком лікування та під кінець лікування на 14 день всім пацієнтам проводили забір мікрофлори з пародонтальних кишень для визначення їх кількісного та якісного складу, та проведення антибіотикограми до лікування.

Пацієнтів було поділено на дві групи: групу 1 склали 22 пацієнти на ХГП I–II ступеню, яким ми проводили загальноприйнятий метод лікування, групу 2 склали 28 пацієнтів на ХГП I–II ступеню, яким додатково проводили курс опромінення світлодіодним випромінюванням червоно-інфрачервоного діапазонів довжиною хвилі 640 ± 30 та 880 ± 30 нм.

Джерелом світлодіодного випромінювання слугував сертифікований медичний апарат “Medolight-RED” (Bioptron light therapy system by Zepter Group, Швейцарія).

Опромінення апаратом “Medolight-RED” хворих групи 2 проводили аплікаційно з відстані 2–5 см від слизової оболонки ураженої ділянки ясен з експозицією 20 хв та у безперервному режимі з частотою 8000 Гц. Щільність потужності світла апарата “Medolight-RED” не перевищувала $5,35 \text{ мВт/см}^2$. Після кожної процедури на опромінену ділянку ясен наносили гель «Метрогіл Дента». Курс опромінення становив 10 процедур.

Хворим обох груп проводили лікування за загальноприйнятим методом за наступною схемою. Перед лікуванням проводили професійну гігієну порожнини рота, зняття зубних відкладень виконували за протоколом Guided Biofilm Therapy (GBT) з використанням Aif-flow Perio, зняття твердих зубних відкладень за допомогою ультразвукового скейлера (Woodpecker, КНР). Також додатково проводили зняття зубних відкладень ручними інструментами методом Scaling and Root Planing (SRP). Після проведення гігієни всім пацієнтам було надано гігієнічні рекомендації.

Для медикаментозного лікування призначали наступні препарати: нестероїдний протизапальний препарат «Фламідез», антибіотик залежно від антибіотикограми на 7 днів, пробіотик — протягом 7 днів, полоскання ротової порожнини 0,05 % розчином Хлоргексидину біглюконату протягом 5 днів, нанесення гелю «Метрогіл Дента» на ясна протягом 14 днів, «Аскорутин» протягом 1 місяця.

Статистичну обробку даних із визначенням середнього арифметичного та стандартного відхилення вибірок, проводили за допомогою програми STATISTICA 10.0 (StatSoft Inc., США). Для визначення вірогідності відмінностей між показниками лікування груп хворих використовували *t*-критерій Стьюдента. Відмінність вважали статистично значущою при $p < 0,05$.

Динаміка показників індексної оцінки тканин пародонта та глибини пародонтальних кишень хворих на хронічний генералізований пародонтит I-II ступенів

Термін лікування	Групи хворих	Показники			
		Індекс РМА за Parma, %	Індекс Федорова-Володкіної	Індекс кровоточивості ясенних сосочків (РВІ)	Глибина пародонтальних кишень (РРД), мм
До лікування	група 1 (n = 22)	44,6 ± 10,55	2,8 ± 0,49	2,84 ± 0,57	3,8 ± 0,26
	група 2 (n = 28)	48,2 ± 9,16	2,89 ± 0,53	2,92 ± 0,66	3,7 ± 0,45
На 14-й день лікування	група 1 (n = 22)	23,2 ± 3,86	1,5 ± 0,44	0,59 ± 0,45	3,32 ± 0,43
	група 2 (n = 28)	19,7 ± 2,79	1,41 ± 0,29	0,45 ± 0,39	3,15 ± 0,44
Через 3 місяці	група 1 (n = 22)	22,4 ± 3,40	1,6 ± 0,39	0,64 ± 0,44	3,19 ± 0,38
	група 2 (n = 28)	16,3 ± 1,92	1,19 ± 0,09	0,41 ± 0,36	2,75 ± 0,37
Через 6 місяців	група 1 (n = 22)	24,5 ± 3,64	1,8 ± 0,59	1,27 ± 0,63	3,08 ± 0,32
	група 2 (n = 28)	13,4 ± 1,54	1,26 ± 0,13	0,48 ± 0,39	2,44 ± 0,34

Результати дослідження та їх обговорення

Порівнюючи результати лікування в обох групах хворих, відзначали, що значно швидше покращення показників індексної оцінки, кровоточивості ясенних сосочків та глибини пародонтальних кишень відбулося в групі 2, де було застосовано додатково до загального лікування курс опромінення світлодіодним випромінюванням. Показники індексної оцінки тканин пародонта та глибини пародонтальних кишень в усіх групах хворих до лікування були співрозмірними.

Результати індексної оцінки тканин пародонту та вимірювання глибини пародонтальних кишень обох груп наведені у табл. 1.

Показник індексу РМА в групі 1 на 14-й день лікування складав $23,2 \pm 3,86$, через 3 міс. показник становив $22,4 \pm 3,40$, а через 6 міс. — $24,5 \pm 3,64$, що на 45 % краще від даних до лікування — $44,6 \pm 10,55$ (табл. 1). У групі 2 на 14-й день лікування показник РМА становив $19,7 \pm 2,79$, через 3 міс. — $16,3 \pm 1,92$, та через 6 міс. — $13,4 \pm 1,54$, що на 72,2 % краще від даних до лікування — $48,2 \pm 9,16$ (табл. 1). Порівнюючи групи між собою, бачимо, що показник РМА значно швидше покращився у групі 2 ніж у групі 1, а саме: на 14-й день даний показник був на 15 % кращим ніж в групі 1, через 3 міс. — у групі 2 дані були на 27,2 % кращими ніж у групі 1, і на 45,3 % кращими через 6 міс.

Показник індексу Федорова-Володкіної у групі 1 на 14-й день лікування складав $1,5 \pm 0,44$, через 3 міс. — $1,6 \pm 0,39$, а через 6 міс. — $1,8 \pm 0,59$, що на 35,7 % краще від даних до лікування — $2,8 \pm 0,49$ (табл. 1). У групі 2 на 14-й день лікування показник індексу Федорова-Володкіної становив $1,41 \pm 0,29$, через 3 місяці — $1,19 \pm 0,09$, а через 6 місяців — $1,26 \pm 0,13$, що на 56,4 % краще

від даних до лікування — $2,89 \pm 0,53$ (табл. 1). Порівнюючи групи між собою, бачимо, що показник індексу Федорова-Володкіної значно швидше покращився у групі 2 ніж у групі 1, а саме: на 14-й день цей показник був на 6 % кращим ніж в групі 1, через 3 міс. у групі 2 дані були на 25,6 % кращими ніж у групі 1 і на 30 % кращими через 6 міс. відповідно.

Отримані дані проведеного індексу кровоточивості ясенних сосочків (РВІ) під час та після лікування вказують на покращення стану тканин пародонту в обох груп. В групі 1 показник РВІ на 14-й день лікування складав $0,59 \pm 0,45$, через 3 міс. — $0,64 \pm 0,44$, а через 6 міс. — $1,27 \pm 0,63$ відповідно, що на 55,2 % краще від даних до лікування — $2,84 \pm 0,57$ (табл. 1). В групі 2 на 14-й день лікування показник РВІ становив $0,45 \pm 0,39$, через 3 міс. — $0,41 \pm 0,36$, а через 6 міс. — $0,48 \pm 0,39$ відповідно, що на 83,5 % краще від даних до лікування — $2,92 \pm 0,66$ (табл. 1). Порівнюючи групи між собою, бачимо, що показник РВІ значно швидше покращився у групі 2 ніж у групі 1, а саме: на 14-й день даний показник був на 23,7 % краще ніж в групі 1, через 3 міс. у групі 2 дані були на 35,9 % кращими, ніж у групі 1 і на 62,2 % кращими через 6 міс. лікування.

Глибина пародонтальних кишень (РРД) у пацієнтів обох груп після проведеного лікування також зменшилася. В групі 1 на 14-й день лікування РРД становив $3,32 \pm 0,43$, що на 0,48 мм менше від даних до лікування — $3,8 \pm 0,26$, через 3 міс. — $3,19 \pm 0,38$, що на 0,61 мм менше значення до лікування, а через 6 міс. — $3,08 \pm 0,32$, що на 0,72 мм менше відповідно (табл. 1). В групі 2 на 14-й день лікування РРД становив $3,15 \pm 0,44$, що на 0,55 мм менше від даних до лікування — $3,7 \pm 0,45$, через 3 міс. — $2,75 \pm 0,37$, що на 0,95 мм менше ніж до лікування

та через 6 міс. — $2,44 \pm 0,34$, що на 1,26 мм менше відповідно (табл. 1). Порівнюючи групи між собою, бачимо, що на 14-й день лікування PPD у групі 2 зменшився на 5,12 % у порівнянні з групою 1, через 3 міс. — на 13,7 %, а через 6 міс. — на 20,7 % відповідно.

Результати даного дослідження показують, що застосування низькоінтенсивного випромінювання червоно-інфрачервоного діапазону довжиною хвилі 640 ± 30 і 880 ± 30 нм при лікуванні генералізованого пародонтиту покращують показники індексної оцінки тканин пародонту, індексу РВІ, показники PPD, порівнюючи з даними пацієнтів, яким опромінення тканин не проводилося.

Кращі результати лікування хворих групи 2, яким проводили сеанси опромінення світлодіодним випромінюванням червоно-інфрачервоного спектра може бути пояснено передусім біостимуляційною дією низькоінтенсивного світла на тканини макроорганізму, а також як безпосередньою пригнічувальною дією на пародонтопатогенні мікроорганізми, так і синергетичною взаємодією з антибіотиками, а саме підвищенням чутливості опромінених мікроорганізмів до протимікробних засобів. Досліджено, що низькоінтенсивне випромінювання має фотобіомодуляційний вплив на клітини [21], це також вказує на його протизапальний ефект впливу шляхом зменшення вироблення прозапальних цитокінів IL-6 та IL-8 та запуску процесів регенерації клітин та тканин [22]. Як показують результати дослідження з впливу світлодіодного

випромінювання на стовбурові клітини періодонтальної зв'язки *in vitro*, випромінювання довжиною хвилі 830 нм в безперервному режимі щодня на 6–8 день опромінення покращує проліферацію та остеобластичну диференціацію клітин [23].

Висновки

Застосування світлодіодного випромінювання в комплексі із загальноприйнятими методами лікування пацієнтів із хронічним генералізованим пародонтитом значно пришвидшує та покращує показники та результати лікування у пацієнтів групи 2, яким додатково проводили курс опромінення, порівнюючи з пацієнтами групи 1, яким проводили тільки загальноприйнятий метод лікування. Через 6 місяців результати показників індексів РМА, Федорова-Володкіної та індексу кровоточивості ясенних сосочків у групи 2 були на 30–62,2 % кращими за показники групи 1. Глибина пародонтальних кишень у пацієнтів групи 2 зменшилася в середньому на 1,26 мм, порівнюючи з вихідними даними до лікування, що на 20,7 % краще показників групи 1, де зменшення глибини пародонтальних кишень відбулося на 0,72 мм. Таким чином, світлодіодне випромінювання має позитивний ефект на динаміку показників індексної оцінки стану тканин пародонта та глибини пародонтальних кишень, завдяки своєму протизапальному ефекту дії на тканини пародонту та може бути рекомендованим до використання при комплексному лікуванні захворювань тканин пародонту.

ПОСИЛАННЯ

1. Chukkapalli, S. S., Rivera-Kweh, M. F., Velsko, I. M., Chen, H., Zheng, D., Bhattacharyya, I., Gangula, P. R., Lucas, A. R., & Kesavalu, L. (2015). Chronic oral infection with major periodontal bacteria *Tannerella forsythia* modulates systemic atherosclerosis risk factors and inflammatory markers. *Pathogens and disease*, 73(3), ftv009. DOI: <https://doi.org/10.1093/femspd/ftv009>.
2. Danko E.M., Pantyo V.V. (2024). The role of the oral microflora in the occurrence of periodontal diseases (literature review). *Stomatological Bulletin*, 126(1), 216–220. DOI: <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-51-1.36>.
3. Hajishengallis, G., & Lamont, R. J. (2012). Beyond the red complex and into more complexity: the polymicrobial synergy and dysbiosis (PSD) model of periodontal disease etiology. *Molecular oral microbiology*, 27(6), 409–419. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.2041-1014.2012.00663.x>.
4. Yucel-Lindberg, T., & Båge, T. (2013). Inflammatory mediators in the pathogenesis of periodontitis. *Expert reviews in molecular medicine*, 15, e7. DOI: <https://doi.org/10.1017/erm.2013.8>.
5. Savage, A., Eaton, K. A., Moles, D. R., & Needleman, I. (2009). A systematic review of definitions of periodontitis and methods that have been used to identify this disease. *Journal of clinical periodontology*, 36(6), 458–467. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2009.01408.x>.
6. Tezal, M., & Uribe, S. (2011). A lack of consensus in the measurement methods for and definition of periodontitis. *Journal of the American Dental Association* (1939), 142(6), 666–667. DOI: <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2011.0250>.
7. Berakdar M., Callaway A., Eddin M.F., Ross A., Willershausen, B. (2012). Comparison between scaling-root-planing (SRP) and SRP/photodynamic therapy: six-month study / *Head & face medicine*. 8. P.12. DOI: <https://doi.org/10.1186/1746-160X-8-12>.

8. Matuliene, G., Pjetursson, B. E., Salvi, G. E., Schmidlin, K., Brägger, U., Zwahlen, M., & Lang, N. P. (2008). Influence of residual pockets on progression of periodontitis and tooth loss: results after 11 years of maintenance. *Journal of clinical periodontology*, 35(8), 685–695. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01245.x>.
9. Costa, F. O., & Cota, L. O. M. (2019). Cumulative smoking exposure and cessation associated with the recurrence of periodontitis in periodontal maintenance therapy: A 6-year follow-up. *Journal of periodontology*, 90(8), 856–865. DOI: <https://doi.org/10.1002/JPER.18-0635>.
10. Sbordone, L., Ramaglia, L., Gulletta, E., & Iacono, V. (1990). Recolonization of the subgingival microflora after scaling and root planing in human periodontitis. *Journal of periodontology*, 61(9), 579–584. DOI: <https://doi.org/10.1902/jop.1990.61.9.579>.
11. Feres, M., Bernal, M., Matarazzo, F., Faveri, M., Duarte, P. and Figueiredo, L. (2015). Subgingival bacterial recolonization after scaling and root planing in smokers with chronic periodontitis. *Aust Dent J*, 60: 225–232. DOI: <https://doi.org/10.1111/adj.12225>.
12. Takeuchi, Yasuo & Aoki, Akira & Hiratsuka, Koichi & Chui, Chanthoeun & Ichinose, Akiko & Aung, Nay & Kitanaka, Yutaro & Hayashi, Sakura & Toyoshima, Keita & Iwata, Takanori & Arakawa, Shinich. (2023). Application of Different Wavelengths of LED Lights in Antimicrobial Photodynamic Therapy for the Treatment of Periodontal Disease. *Antibiotics*. 12. 1676. DOI: <https://doi.org/10.3390/antibiotics12121676>.
13. Danko E.M., Kostenko Ye.Ya., Pantyo V.V. (2024). The use of PILER radiation in the complex treatment of periodontitis. *Intermedical journal*, 1 70–75. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-1-10>.
14. Chen S, Tang L, Xu M, et al. (2022) Light-emitting-diode-based antimicrobial photodynamic therapies in the treatment of periodontitis. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 38: 311–321. DOI: <https://doi.org/10.1111/phpp.12759>.
15. Etemadi, A., Sadatmansouri, S., Sodeif, F., Jalalishirazi, F., & Chiniforush, N. (2021). Photobiomodulation Effect of Different Diode Wavelengths on the Proliferation of Human Gingival Fibroblast Cells. *Photochemistry and photobiology*, 97(5), 1123–1128. DOI: <https://doi.org/10.1111/php.13463>.
16. Wang, Y., Huang, Y. Y., Wang, Y., Lyu, P., & Hamblin, M. R. (2016). Photobiomodulation (blue and green light) encourages osteoblastic-differentiation of human adipose-derived stem cells: role of intracellular calcium and light-gated ion channels. *Scientific reports*, 6, 33719. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep33719>.
17. de Sousa, A. P., Santos, J. N., Dos Reis, J. A., Jr, Ramos, T. A., de Souza, J., Cangussú, M. C., & Pinheiro, A. L. (2010). Effect of LED phototherapy of three distinct wavelengths on fibroblasts on wound healing: a histological study in a rodent model. *Photomedicine and laser surgery*, 28(4), 547–552. DOI: <https://doi.org/10.1089/pho.2009.2605>.
18. WonBong Lim, Hongran Choi, Jisun Kim, Sangwoo Kim, SangMi Jeon, Hui Zheng, DoMan Kim, Youngjong Ko, Donghwi Kim, HongMoon Sohn, OkJoon Kim (2015). Anti-inflammatory effect of 635 nm irradiations on in vitro direct/indirect irradiation model. *J Oral Pathol Med*. 44: 94–102. DOI: <https://doi.org/10.1111/jop.12204>.
19. Lee, J., Song, H. Y., Ahn, S. H., Song, W., Seol, Y. J., Lee, Y. M., & Koo, K. T. (2023). In vitro investigation of the antibacterial and anti-inflammatory effects of LED irradiation. *Journal of periodontal & implant science*, 53(2), 110–119. DOI: <https://doi.org/10.5051/jpis.2200920046>.
20. Pantyo VV, Koval GM, Pantyo VI, Danko EM, Gylyar SA. Influence of led radiation on the staphylococcus aureus sensitivity to antibiotics. *Photobiol Photomed*, 2019, 26,50–55. DOI: <https://doi.org/10.26565/2076-0612-2019-26-07>.
21. Heiskanen, V., & Hamblin, M. R. (2018). Photobiomodulation: lasers vs. light emitting diodes? *Photochemical & photobiological sciences: Official journal of the European Photochemistry Association and the European Society for Photobiology*, 17(8), 1003–1017. DOI: <https://doi.org/10.1039/c8pp90049c>.
22. Yamauchi, Nobuhiro & Minagawa, Emika & Imai, Kazutaka & Kobuchi, Kenjiro & Li, Runbo & Taguchi, Yoichiro & Umeda, Makoto. (2022). High-Intensity Red Light-Emitting Diode Irradiation Suppresses the Inflammatory Response of Human Periodontal Ligament Stem Cells by Promoting Intracellular ATP Synthesis. *Life*. 12. 736. DOI: <https://doi.org/10.3390/life12050736>.
23. Chaiyapol Chawewannakorn, Peerapong Santiwong, Rudee Surarit, Hathaitip Sritanaudomchai, Rochaya Chintavalakorn (2021). The effect of LED photobiomodulation on the proliferation and osteoblastic differentiation of periodontal ligament stem cells: in vitro. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, 10 (2), 79–85. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2021.03.003>.

The use of LED radiation in the treatment of periodontitis

Danko E., Kostenko Ye., Pantyo V.

Uzhgorod National University, Uzhgorod, Ukraine

Topicality. Diseases of periodontal tissues are inflammatory diseases that are associated with the occurrence of dysbiosis of the microflora of the oral cavity with a predominance of periodontopathogenic microorganisms. Periodontitis leads to the destruction of periodontal tissues, the occurrence of bleeding gums, the formation of periodontal pockets and the loss of epithelial attachment to the gums. With the help of the main methods of treatment of periodontitis, it is not always possible to achieve the desired result, therefore the use of combined methods of treatment using low-intensity radiation is relevant.

The aim of the work was to determine the effect of the led radiation on periodontal tissues and indicators of the index assessment of periodontal tissues, the papilla bleeding index and periodontal pocket depth in patients with chronic generalized periodontitis of the I–II degrees.

Materials and methods. In this study, 50 patients with chronic generalized periodontitis of the I–II degrees were treated. The patients were divided into two groups: the 1st group consisted of 22 patients, who were treated according to generally accepted methods, and the 2nd group—28 patients, who were additionally irradiated with LED radiation in the red-infrared bands with wavelengths of 640 ± 30 and 880 ± 30 nm. The duration of irradiation was 20 minutes with a course of 10 procedures. The evaluation of the results of the treatment in both groups was determined using the PMA, Fedorov-Volodkina indices, the papilla bleeding index and the depth of the periodontal pockets was determined.

Research results and their discussion. After the treatment, we got an improvement in all indicators in both groups. However, the periodontal tissue and periodontal pocket depth indices were significantly better in group 2 compared to group 1. After 6 months, the results of the PMA, Fedorov-Volodkina and papilla bleeding indices of group 2 were 30–62.2% better than the indicators of group 1. The depth of periodontal pockets in patients of group 2 decreased on average by 1.26 mm, compared to the initial data before treatment, which is 20.7% better than the indicators of group 1, where the decrease in the depth of periodontal pockets occurred by 0.72 mm.

Conclusions. Thus, LED radiation has a positive effect on the dynamics of hygiene indicators, an index assessment of the condition of periodontal tissues and the depth of periodontal pockets, due to its anti-inflammatory effect on periodontal tissues, and can be recommended for use in the complex treatment of periodontal tissue diseases.

Keywords: LED radiation, low-intensity radiation, periodontal tissue disease, periodontitis, periodontal tissue index assessment, periodontal pocket, periodontal treatment.

Данко Ельвіра Михайлівна – старший викладач кафедри терапевтичної стоматології, ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород, Україна.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3997-9311>.

Костенко Євген Якович – доктор медичних наук, професор, професор кафедри ортопедичної стоматології, ДВНЗ «Ужгородський національний університет» м. Ужгород, Україна.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3997-2371>.

Пантьо Валерій Валерійович – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри мікробіології, вірусології, епідеміології з курсом інфекційних хвороб, ДВНЗ «Ужгородський національний університет» м. Ужгород, Україна.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0207-3372>.

Стаття: надійшла до редакції 23.09.2024 р. – прийнята до друку 14.10.2024 р.