

Т.І. Матвійків, М.М. Рожко, В.І. Герелюк

Пріоритетність клінічного застосування фотодинамічної терапії за допомогою лазера «HELBO Thera Lite» при лікуванні захворювань тканин пародонта в постковідний період

«Івано-Франківський національний медичний університет», м. Івано-Франківськ, Україна

Резюме. Наявність величезної кількості засобів, способів і методів лікування генералізованого пародонтита не завжди є ефективною у клінічній практиці, особливо в час пандемії COVID-19. Використання високотехнологічних інноваційних методик, серед яких фотодинамотерапія за допомогою лазера «HELBO Thera Lite», може бути особливо перспективним напрямом як доповнення до комплексного лікування генералізованого пародонтита. Методика характеризується достойним арсеналом переваг у порівнянні з конкурентами на ринку на 92 % ефективною щодо типових пародонтопатогенів, малоінвазивною, не потребує додаткового застосування фармацевтичних препаратів, у тому числі антибіотиків, не викликає й не супроводжується надмірним психологічним стресом, не має побічних впливів на інші органи та системи. Актуальність її застосування у стоматологічній практиці може суттєво покращити традиційні способи комплексного лікування генералізованого пародонтита, особливо у пацієнтів після перенесеної коронавірусної інфекції, що в подальшому потребує науково обґрунтованого підтвердження, за допомогою вивчення особливостей клінічних, мікробіологічних, біохімічних та імунологічних показників.

Ключові слова: генералізований пародонтит, фотодинамічна терапія, Helbo-терапія, коронавірусна інфекція.

Актуальність

Генералізований пародонтит належить до однієї з найчастіших причин втрати зубів у дорослих, які вражаються насамперед анаеробною пародонтопатогенною бактеріальною інфекцією [18]. Ферменти, ендотоксини та інші цитотоксичні фактори цих бактерій призводять до руйнування тканин та ініціюють хронічне запалення [19, 20, 22]. Професійна гігієна ротової порожнини, скейлінг, згладжування поверхні кореня, кюретаж пародонтальних кишень, нехірургічна пародонтальна терапія є найбільш ефективними методами лікування цієї патології, які потребують іноді й додаткового хірургічного втручання [21].

Наявність величезної кількості засобів, способів і методів лікування генералізованого пародонтиту не завжди є ефективною у клінічній практиці, особливо за умов присутності супутньої патології, до якої в наш час слід віднести й коронавірусну хворобу, з її обтяженим перебігом та ускладненнями, у тому числі з боку тканин пародонта, де генералізований пародонтит у такій категорії хворих має активно-прогресуючий перебіг з раптовою втратою епітеліального прикріплення, суттєвим поглибленням пародонтальних кишень, помітним підвищенням рухомості зубів [18, 20, 21].

Основними вимогами до сучасного пародонтологічного лікування є: підвищення резистентності організму до патогенних впливів, відсутність алергічних реакцій, мало- або неінвазивний вплив. Актуальними моментами

є цінова доступність лікування та профілактики, безболісність процедур, відсутність протипоказань для застосування у клінічній практиці. У процесі лікування коронавірусної хвороби пародонтологічні хворі стикаються з великою кількістю викликів для організму в цілому й ротової порожнини в тому числі. А це масивне фармакологічне навантаження, дисбактеріоз, «постковідний» синдром, ускладнення з боку різних органів і систем, у тому числі й колосальний стрес ф психоемоційне перенавантаження [23]. Під час стоматологічного лікування пацієнтів після перенесеної коронавірусної хвороби перед лікарем-стоматологом-пародонтологом стоїть завдання максимально ефективно вплинути на всі етіопатогенетичні механізми прогресування генералізованого пародонтита, ініціювати активізацію місцевого імунітету, а також передбачити той допустимий рівень стресу, при якому пацієнт буде відчувати себе найбільш комфортно. Пародонтологічне лікування повинно також передбачати використання високотехнологічних інноваційних методик, серед яких особливо перспективним напрямом є використання фотодинамотерапії [1, 2, 6, 7].

Фотодинамічна терапія (ФТД) – інноваційна технологія у стоматології, яка відкрила нову еру у використанні лазерів. Ця новітня методика лікування стоматологічних захворювань (у тому числі й генералізованого пародонтита різного ступеня розвитку, гінгівіту, запальних захворювань слизової оболонки ротової порожнини, герпетичних уражень, рецидивуючого

афтозного стоматиту, переїмпантиту, остеонекрозів, ускладненого карієсу тощо) заснована на застосуванні фотосенсибілізуючої рідини й лазерного випромінювання [2, 5, 8, 9, 10].

Найбільш досконалим та інноваційним девайсом, який використовує дану технологію, є лазер «HELBO Thera Lite» фірми «Bredent», Німеччина.

Мета – оцінити, спираючись на дані літературних джерел, переваги застосування фотодинамічної терапії із застосуванням лазера «HELBO Thera Lite» для лікування генералізованого пародонтита, у тому числі для стоматологічних хворих після перенесеної коронавірусної хвороби.

Матеріали та методи

Методика використання ФТД в останні роки набула поширення в розвинених країнах. По-перше, завдяки розробці спеціальних «м'яких» лазерів, за допомогою яких можна проводити терапію, не нагріваючи тканини. По-друге, завдяки створенню нетоксичних фотосенсибілізаторів – препаратів, які здатні накопичуватись у патологічно змінених клітинах (точніше в їх мембранах) та інтенсивно виділяти кисень під дією лазерного світла, що призводить до знищення будь-якої патогенної анаеробної мікрофлори, у тому числі найбільш агресивної пародонтопатогенної, а саме *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis* та *Aggregatibacter actinomycetem comitans*, [9, 10, 11, 12]. Лазерні прилади активно впроваджуються у стоматологічну практику, причому застосування не обмежується тільки хірургічним прийомом, а також їх усе частіше можна зустріти й на традиційному у терапевтичному прийомі, і часто займають ніші різних стоматологічних наукових сфер. Використання сучасних лазерів – це нова ефективна тактика ведення стоматологічних пацієнтів, яка може скласти конкуренцію традиційним терапевтичним методам лікування. Тут застосування лазерів настільки «широкоформатне», що дозволяє лікарю-стоматологу, а також науковцю надавати пацієнту повний спектр практично безболісних неінвазивних процедур [15, 16]. Незважаючи на те що у сфері стоматології лазери застосовують близько 50-ти років, багато клініцистів до сих пір критично відносяться до цих приладів, що, на наш погляд, пов'язано з невеликою кількістю наукових робіт про застосування діодного лазера у практиці. Проте науково доведено, що ефективність застосування лазерного обладнання в кілька разів перевищує ефект від традиційного лікування, підвищуючи якість проведених робіт, рівень задоволеності та комфорту пацієнта.

На ринку є велика кількість різноманітних лазерів, які застосовуються у стоматологічній практиці. Вони мають різні технічні характеристики, при їх використанні застосовуються різноманітні фотосенсибілізуючі речовини в різних консистенціях [10, 11]. Одні потребують стерилізації й цим обмежуються у використанні, інші мають одноразові стерильні насадки, проте мають вузькоспрямовані показання до застосування (табл. 1).

Провівши аналіз технічної документації, фахової медичної літератури та опублікованих праць про використання лазерів з метою фотодинамічної терапії у стоматології, ми дійшли висновку, що найбільш досконалим та інноваційним девайсом, який використовує дану технологію, є лазер «HELBO Thera Lite» фірми «Bredent», Німеччина. Його перевагами є можливість застосування практично в усіх галузях стоматології максимально ергономічно, використовуючи при цьому широкий набір одноразових стерильних насадок з різними показаннями до застосування. Він безпровідний, легко утримується в руці, піддається швидкій стерилізації та зручний при транспортуванні. Діодний лазер «HELBO Thera Lite» забезпечений вбудованим контролем потужності та інноваційною волоконною оптикою, яка при введенні в ділянку пародонтальної кишені формує тривимірну, рівномірну, бічну експозицію з підвищеним верхівковим випромінюванням. При проведенні процедури фотодинамічної терапії в якості фотосенсибілізатора, яким обробляємо операційне поле (кореневий канал, пародонтальну кишеню, ділянку ураження слизової грибками роду *Candida* тощо, рис. 2), застосовується фенотіазинхлорид, який після експозиції протягом однієї хвилини частково вимивається водою [7, 8, 9, 10].

У витриманий час (експозицію) фотосенсибілізуючий розчин здійснюватиме опосередкований, «вибірковий вплив», ніби маркуючи голубим кольором, патогенні бактерії, накопичуватиметься в патологічно змінених клітинах тканин пародонта (поверхні безклітинного цементу кореня, альвеолярній кістці, грануляційній тканині, залишкових, на мікроскопічному рівні, відкладеннях, біоплівці) [4, 7, 8, 9] (рис. 1).

При трьохвимірному точковому опроміненні лазером (рис. 3) з оптимальною для такої процедури довжиною хвилі 660 нМ [17] у пародонтальній кишені забезпечується фотобіологічний ефект, що стимулює синтез від аденозидинфосфат до аденозинтрифосфату за допомогою окисного фосфорилування ліпідів, унаслідок чого мітохондрії у клітинах оточуючих тканин стимулюються, здійснюється інгібуєчий вплив на обмін речовин мікроорганізмів, зменшується їх енергозабезпечення [13, 14]. Утворюються активні форми кисню (синглетний кисень) та інші вільні радикали,



Рис 1. Маркування патологічно змінених тканин і мікроорганізмів фотосенсибілізатором.

Технічні характеристики лазерних приладів, які застосовуються у стоматологічній практиці

Назва приладу фотодинамічної терапії	DVK Criteria	Bredent medical / Helbo	Comdente / PACT	Loser / Fotosan	Denfotex / pad plus	Sci Can / Aseptio Plus	Oralia Photolase	A.R.C. Emundo	Elexxion Periogreen
Тип фотосенсибілізуючої рідини	Thiazine	Phenothiazine chloride	Tolonium chloride	Toluidine blue	Tolonium chloride	Tolonium chloride	Phenothiazinebasis	Indocyanine green	Indocyanine green
Концентрація, %	0,8-1,2	1	0,02	0,01	0,00127	0,00125	1	0,1	Інформація відсутня
Стерильні свігловоди	так	так	ні	ні	ні	ні	ні	ні	ні
Світлове джерело	Діодний лазер	Діодний лазер	Діодний лазер	LED	LED	LED	Діодний лазер	Діодний лазер	Діодний лазер
Вихідний сигнал, mW	90-140	100	300	2000-4000	Інформація відсутня	50-100	5 Watt	100-200	100-300
Довжина хвилі, nM	650-670	660	632-644	620-640	635	635	810	810	810
Тип світлового розсіювання	3-вимірне розсіювання з довжиною хвилі 6-10 mm	3-вимірне радіаційне опромінювання	Сферичне опромінювання	Розсіяне опромінення в нижній частині хвилевода 5 мм	Інформація відсутня	Вертикальне опромінення	Інформація відсутня	Вертикальне опромінення	Вертикальне опромінення
Вихідна потужність на поверхні	Min. 60 mW/cm ²	Min. 60 mW/cm ²	Інформація відсутня	Інформація відсутня	Інформація відсутня	Інформація відсутня	Інформація відсутня	30-50 mW/cm ²	Інформація відсутня

під впливом яких патологічно змінені клітини й патогенні анаеробні мікроорганізми гинуть, пригнічується запальний процес, тамується біль і стимулюються процеси регенерації. На яснах формується особлива фотокоагуляційна плівка, яка як біологічна пов'язка охороняє тканину від повторного інфікування хвороботворними бактеріями і сприяє умовній герметичності пародонтальних кишень. Низькорівнева терапія є свого роду регуляційною терапією, бо стимулює кровообіг (на рівні мікроциркуляторного русла) та локальний імунітет у необхідних ділянках, випромінюючи монохроматичне, когерентне світло в червоному діапазоні [13].

Фотодинамічна терапія за допомогою лазера «HELBO Thera Lite» діє майже на всі відомі види бактерій, вірусів і грибів. Ефективність лікування, за даними наукових джерел, становить 92 %, [10, 11, 13]. Виробником заявлені відсутність ускладнень, а протипоказання до застосування є досить умовними – це індивідуальна нестерпність, ранній дитячий вік, вагітність.

Рекомендації після проведення фотодинамічної терапії лазером «Helbo» під час комплексного лікування генералізованого пародонтита даються індивідуально, з урахуванням клінічного випадку, важкості захворювання та особливостей проведеного пародонтологічного

лікування. Пріоритетність вибору для застосування цієї методики у пародонтологічних хворих після перенесеної коронавірусної інфекції полягає в її науково доведеній ефективності та малоінвазивності [1, 2]. Вона не потребує додаткового застосування фармацевтичних препаратів, у тому числі антибіотиків (що є дуже актуальним після стаціонарного лікування), не викликає й не супроводжується надмірним психологічним стресом (адже не потребує знеболення і є короткотривалою), не має побічного впливу на інші органи й системи та є доказово таргетною щодо парадонтопатогенів [10, 11, 12].

Висновки

Фотодинамічна терапія як одна із сучасних передових технологій знайшла своє широке використання у стоматології. Серед великого вибору приладів, які функціонують за даним технологічним принципом, привертає до себе увагу «м'який» діодний лазер «HELBO Thera Lite», який має достойний арсенал переваг у порівнянні з конкурентами. Актуальність його застосування у стоматологічній практиці може суттєво покращити традиційні способи комплексного лікування генералізованого пародонтита, особливо у пацієнтів після перенесеної коронавірусної інфекції, що в подальшому потребує науково обґрунтованого підтвердження, за допомогою вивчення особливостей клінічних, мікробіологічних, біохімічних та імунологічних показників.



Рис 2. Внесення фотосенсибілізатора HELBO Blue в пародонтальні кишені.



Рис 3. Опромінення пародонтальних кишень лазером «HELBO Thera Lite» через одноразову, стерильну насадку «3D Perio».

ПОСИЛАННЯ

1. Chambrone L., Ramos U.D., Reynolds M.A. Infrared lasers for the treatment of moderate to severe periodontitis: an American Academy of Periodontology best evidence review // *J. Periodontol.* – 2018; 89: 743–765.
2. Lin G-H., Lypetz del Amo F.S., Wang H.-L. Laser therapy for treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: an American Academy of Periodontology best evidence review // *J. Periodontol.* – 2018; 89: 766–782.
3. Soares G.M. et al. Mechanisms of action of systemic antibiotics used in periodontal treatment and mechanisms of bacterial resistance to these drugs. *Journal of applied oral science: revista FOB* 20, 295–309 (2012).
4. Gupta P., Sarkar S., Das B., Bhattacharjee S. & Tribedi P. Biofilm, pathogenesis and prevention—a journey to break the wall: a review // *Arch. Microbiol.* – 198, 1–15, <https://doi.org/10.1007/s00203-015-1148-6> (2016).
5. Kharkwal G.B., Sharma S.K., Huang Y.Y., Dai T. & Hamblin M.R. Photodynamic therapy for infections: clinical applications // *Lasers Surg. Med.* 43, 755–767, <https://doi.org/10.1002/lsm.21080> (2011).
6. Kikuchi T. et al. Adjunctive Application of Antimicrobial Photodynamic Therapy in Nonsurgical Periodontal Treatment: A Review of Literature. *International journal of molecular sciences* 16, 24111–24126, <https://doi.org/10.3390/ijms161024111> (2015).
7. Hoedke D. et al. Effect of photodynamic therapy in combination with various irrigation protocols on an endodontic multispecies biofilm ex vivo // *International endodontic journal*, 51 (Suppl. 1), e23–e34, <https://doi.org/10.1111/iej.12763> (2018).
8. Li X. et al. Photodynamic inactivation of fibroblasts and inhibition of *Staphylococcus epidermidis* adhesion and biofilm formation by toluidine blue O // *Mol. Med. Rep.* 15, 1816–1822, <https://doi.org/10.3892/mmr.2017.6184> (2017).
9. Nielsen H.K., Garcia J., Vaeth M. & Schlafer S. Comparison of Riboflavin and Toluidine Blue O as Photosensitizers for Photoactivated Disinfection on Endodontic and Periodontal Pathogens In Vitro. *PLoS One* 10, e0140720, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140720> (2015).
10. Moslemi N. et al. Photodynamic Inactivation of *Porphyromonas gingivalis* utilizing Radachlorin and Toluidine Blue O as Photosensitizers: An In Vitro Study // *J. Lasers Med. Sci.* 9, 107–112, <https://doi.org/10.15171/jlms.2018.21> (2018).
11. Moslemi N. et al. Inactivation of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* by two different modalities of photodynamic therapy using Toluidine blue O or Radachlorin as photosensitizers: an in vitro study // *Lasers in medical science* 30, 89–94, <https://doi.org/10.1007/s10103-014-1621-5> (2015).
12. Umeda M. et al. Bactericidal effects of a high-power, red light-emitting diode on two periodontopathic bacteria in antimicrobial photodynamic therapy in vitro // *J. Investig. Clin. Dent.* 2, 268–274, <https://doi.org/10.1111/j.2041-1626.2011.00071.x> (2011).
13. Ash C., Dubec M., Donne K. & Bashford T. Effect of wavelength and beam width on penetration in light-tissue interaction using computational methods. *Lasers in medical science* 32, 1909–1918, <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2317-4> (2017).

14. Chen C. et al. Verapamil Targets Membrane Energetics in Mycobacterium tuberculosis // Antimicrob. Agents Chemother. 62, [https:// doi.org/10.1128/AAC.02107-17](https://doi.org/10.1128/AAC.02107-17) (2018).
15. Vyas S.P., Sihorkar V. & Mishra V. Controlled and targeted drug delivery strategies towards intraperiodontal pocket diseases // J. Clin. Pharm. Ter. 25, 21–42 (2000).
16. Fodor L., Elman M. & Ullmann Y. Aesthetic Applications of Intense Pulsed Light. Springer, 11–20 (2011).
17. Bashkatov A., Genina E., Kochubey V. & Tuchin V. Optical properties of human skin, subcutaneous and mucous tissues in the wavelength range from 400 to 2000 nm // Journal of Physics D: Applied Physics 38, 2543 (2005).
18. R.T. Demmer and P.N. Papapanou. Epidemiologic patterns of chronic and aggressive periodontitis // Periodontology. – 2000, vol. 53, no. 1, pp. 28–44, 2010.
19. Abusleme L., Dupuy A.K., Dutzan N. et al. The subgingival microbiome in health and periodontitis and its relationship with community biomass and inflammation // The ISME Journal. – 2013; 7 (5): 1016–1025. doi: 10.1038/ismej.2012.174.
20. Danylevskiy M.F. Zabolevannya parodonta [Tekst] /M.F. Danylevskiy, A.V. Borysenko; Nats. medychni un-t im. O.O. Bohomoltsia. – Kyiv: Zdorovia, 2000. – 464 s.
21. Beloklytskaia H.F. Azbuka ruchnoho skeilylnha [Tekst] / H.F. Beloklytskaia, T.B. Volynskaia; Natsionalna medychna akademiia pslidyplomnoi osvity im. P.L. Shupyka MOZ Ukrainy. – Kyiv: «KYT», 2011. – 67 s.
22. Abbas F., Van der Velden U., Hart A.A., Moorer W.R., Vroom T.M., Scholte G. Bleeding/plaque ratio and the develop-ment of gingival inflammation // J. Clin. Periodontol. – 1986: 13:774–782.
23. LeResche L., Dworkin S.F. The role of stress in inflammatory disease, including periodontal disease: Review of concepts and current findings // Periodontol. – 2000. 2002; 30: 91–103.

Приоритетность клинического применения фотодинамической терапии с помощью лазера «HELBO Thera Lite» при лечении заболеваний ткани пародонта в постковидный период

Т.И. Матвийків, Н.Н. Рожко, В.И. Герелюк

Резюме. Наличие огромного количества средств, способов и методов лечения генерализованного пародонтита не всегда эффективно в клинической практике, особенно во время пандемии COVID-19. Использование высокотехнологичных инновационных методик, среди которых фотодинамотерапия с помощью лазера «HELBO Thera Lite», может быть особенно перспективным направлением как дополнение к комплексному лечению генерализованного пародонтита. Методика характеризуется достойным арсеналом преимуществ по сравнению с конкурентами на рынке; является на 92 % эффективной относительно типичных пародонтопатогенов, малоинвазивной, не требует дополнительного применения фармацевтических препаратов, в том числе антибиотиков, не вызывает и не сопровождается чрезмерным психологическим стрессом, не имеет побочного воздействия на другие органы и системы. Актуальность ее применения в стоматологической практике может существенно улучшить традиционные способы комплексного лечения генерализованного пародонтита, особенно у пациентов после перенесенной коронавирусной инфекции, что в дальнейшем нуждается в научно обоснованном подтверждении посредством изучения особенностей клинических, микробиологических, биохимических и иммунологических показателей.

Ключевые слова: генерализованный пародонтит, фотодинамическая терапия, Helbo-терапия, коронавирусная инфекция.

Priority of clinical application of photodynamic therapy using the HELBO Thera Lite laser in the treatment of perodonton tissues in parodonton tissues

T. Matviyktiv, M. Rozhko, V. Hereliuk

Abstract. The availability of a huge number of tools, methods and techniques for the treatment of generalized periodontitis is not always effective in clinical practice, especially during a pandemic over COVID-19. The use of high-tech innovative techniques, including photodynamotherapy with HELBO Thera Lite laser can be a particularly promising area as an adjunct to the comprehensive treatment of generalized periodontitis. The technique is characterized by a decent arsenal of advantages over competitors on the market – is 92 % effective against typical periodontal pathogens, minimally invasive, does not require additional use of pharmaceuticals, including antibiotics, does not cause and is not accompanied by excessive psychological stress, has no side effects on others organs and systems. The relevance of its use in dental practice can significantly improve traditional methods of comprehensive treatment of generalized periodontitis, especially in patients after coronavirus infection, which further requires scientifically proved confirmation by studying the features of clinical, microbiological, biochemical and immunological parameters.

Key words: generalized periodontitis, photodynamic therapy, Helbo therapy, coronavirus infection.

Т.І. Матвійків – канд. мед. наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології, «Івано-Франківський національний медичний університет». **Адреса:** 76000, м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 2.
E-mail: matwey1980@yahoo.com.
М.М. Рожко – д-р мед. наук, професор кафедри стоматології післядипломної освіти, «Івано-Франківський національний медичний університет». **Адреса:** 76000, м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 2.
В.І. Герелюк – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри терапевтичної стоматології, «Івано-Франківський національний медичний університет». **Адреса:** 76000, м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 2.

ЦИФРАН СТ

Препарат чинить швидку та виражену бактерицидну дію на мікроорганізми, що знаходяться як у фазі розмноження, так і у фазі спокою¹



Р.П. № UA/6375/01/01 (Наказ МОЗ України від 31.10.2018 № 1979)



Лікарський засіб є комбінацією двох відомих антибактеріальних засобів – ципрофлоксацину і тинідазолу²

^{1,2} Витяг з інструкції для медичного використання препарату Цифран СТ.

Склад:

діючі речовини: ciprofloxacin, tinidazole; 1 таблетка, вкрита оболонкою, містить ципрофлоксацину гідрохлориду еквівалентно ципрофлоксацину 500 мг; тинідазолу 600 мг;

Фармакологічні властивості. Лікарський засіб є комбінацією двох відомих антибактеріальних засобів – ципрофлоксацину і тинідазолу.

Клінічні характеристики.

Показання. Лікування змішаних інфекцій, викликаних чутливими анаеробними і аеробними мікроорганізмами

Побічні реакції.

Спричинені ципрофлоксацином.

Інфекції та інвазії:

кандидоз – нечасто;

Категорія відпуску. За рецептом. **Виробник.** Сан Фармасьютикал Індастріз Лімітед.

Не є рекламою. Дана інформація призначена винятково для дипломованих фахівців медичної сфери та для розповсюдження на семінарах, конференціях, симпозіумах з медичної тематики. Увага! Є протипоказання та побічні реакції. Рекомендовано ознайомитися з повною інструкцією для медичного застосування препарату!

ТОВ «Ранбаксі Фармасьютикалс Україна» (група компаній «САН ФАРМА»).
02121, Україна, м. Київ, вул. Харківське шосе, 175, оф. 14.

