

УДК 616.314-089.23-76-085:612.017

**В.А. Самойленко**

## РЕЗУЛЬТАТИ КЛІНІЧНОЇ АПРОБАЦІЇ ФОТОДИНАМІЧНОЇ ТЕРАПІЇ В КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ГІНГІВІТУ, ЯКИЙ УСКЛАДНЮЄ ОРТОДОНТИЧНЕ ЛІКУВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БРЕКЕТ-СИСТЕМ

*ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»  
кафедра ортопедичної стоматології  
(зав. – д. мед. н., доц. О.О. Фастовець)  
вул. Дзержинського, 9, Дніпропетровськ, 40044, Україна  
SE «Dnipropetrovsk medical academy of Health Ministry of Ukraine»  
Department of Prosthetic Dentistry  
Dzerzhinsky str., 9, Dnipropetrovsk, 49044, Ukraine  
e-mail: orthstom@i.ua*

**Ключові слова:** ортодонтичне лікування, брекет-системи, гінгівіт, фотодинамічна терапія  
**Key words:** orthodontic treatment, bracket, gingivitis, photodynamic therapy

**Реферат.** Результати клінічної апробації фотодинамічної терапії в комплексному лікуванні гінгівіта, ускладнюючого ортодонтичне лікування з використанням брекет-систем. Самойленко В.А. Незважаючи на високу ефективність, застосування брекет-систем у ортодонтичних пацієнтів може спричинити розвиток запальних процесів у тканинах маргінального пародонта. Метою цього дослідження стало вивчення клінічної ефективності фотодинамічної терапії в комплексному лікуванні гінгівіта як ускладнення ортодонтичного лікування з використанням брекет-систем. Клінічне дослідження проведено серед 60 пацієнтів з гінгівітом, в віці від 18 до 35 років, порівну чоловіків і жінок, які перебувають на лікуванні з приводу аномалій зубних рядів і положення окремих зубів з використанням брекет-систем. Ефективність лікування оцінювали за динамікою клінічної картини, включаючи індексну оцінку гігієни порожнини рота та стану пародонта, а також результатам ультразвукової доплерографії флоуметрії, до і після лікування. За даними проведених спостережень показано високу успішність запропонованої методики, яка полягає в повній ліквідації запалення в деснах з відсутністю ремісії патологічного процесу протягом півроку. Зроблено припущення, що стійкість отриманих результатів пояснюється нормалізацією мікроциркуляції тканин маргінального пародонта, встановленою за даними ультразвукової доплерографії флоуметрії. Для пояснення інших механізмів дії фотодинамічної терапії вказується на необхідність проведення мікробіологічних та імунологічних досліджень.

**Abstract.** The results of clinical testing of photodynamic therapy in the complex treatment of gingivitis, complicating orthodontic treatment with bracket systems. Samoylenko V.A. In spite of a high efficiency, the use of brackets in orthodontic patients can provoke the development of inflammatory processes in marginal periodontal tissues. The aim of this study was to prove the clinical efficacy of photodynamic therapy in the complex treatment of gingivitis, complicating orthodontic treatment with brackets. Clinical tests were conducted among 60 patients with gingivitis, aged 18 to 35 years, men and women, equally receiving treatment for abnormalities of dentitions and position of teeth with brackets. Efficacy of treatment has been assessed by dynamics of clinical picture including evaluation of indices of oral hygiene and periodontal status, the results of ultrasound Doppler flowmetry before and after the treatment. It has been demonstrated a high success of the proposed method, which consists of complete elimination of inflammation in the gums with the absence of remission of pathological process within six months. It has been assumed that stability of the results is due to normalization of microcirculation in marginal periodontal tissues by the data of ultrasonic Doppler flowmetry. To explain other mechanisms of action of photodynamic therapy, microbiological and immunological studies are necessary.

За даними останніх епідеміологічних досліджень, поширеність зубоцелюпних аномалій серед населення України становить 75-80%, з яких 50% припадає на аномалії зубних рядів та положення окремих зубів. При цьому у 84% випадків переважним методом лікування

зазначених ортодонтичних хворих є брекет-техніка [2]. Попри значну успішність, застосування останньої здатне спровокувати розвиток запальних процесів у тканинах маргінального пародонта [10]. Так, згідно з дослідженнями, проведеними в нашому регіоні, поширеність

хронічного катарального гінгівіту серед дітей при фіксації брекет-систем становить 84,1%, хронічного гіпертрофічного – 35,6% [3].

За результатами проведених нами досліджень, до виникнення запального процесу в маргінальному пародонті при застосуванні брекет-техніки призводить активація мікробного фактора, зумовлена утворенням зубної бляшки та накопиченням зубного нальоту внаслідок фіксації незнімної ортодонтичної апаратури, на тлі порушень мікроциркуляторного руслу та недостатності компенсаторно-приспосувальних механізмів судинного апарату [6].

Враховуючи встановлені патогенетичні механізми, ми визнали за доцільне випробовування методу фотодинамічної терапії в комплексному лікуванні гінгівіту, який ускладнює ортодонтичне лікування із застосуванням брекет-систем. Передумовами до його застосування стала висока антимікробна та протизапальна ефективність, яка ґрунтується на маркуванні стінки мікроорганізму світлочувливими молекулами фарбника, що дифундують з фотосенсибілізатора в біоплівку, яка утворюється на поверхні зубів. Під дією випромінювання молекули фарбника активуються та відбувається фотохімічна реакція, внаслідок якої молекулярний кисень перетворюється на синглетну форму, утворюються вільні радикали. Синглетний кисень та вільні радикали – нестабільні та активні частинки, які забезпечують цитотоксичний ефект. Одночасно застосування фотодинамічної терапії характеризує відсутність будь-якої побічної дії на тканини пародонта, тому що фотосенсибілізатор вибірково накопичується в енергодефіцитних клітинах, якими є лише мікробні. Бактерицидний ефект фотодинамічної терапії має суворо місцевий характер та обмежується зоною лазерного випромінювання, при цьому розвиток дисбіозу ротової порожнини, суперінфекцій та алергійних реакцій не спостерігається [1, 8, 9]. Слід зауважити, що лікувальна ефективність фотодинамічної терапії зумовлена не тільки антимікробною дією фотосенсибілізатора, а й випромінюванням, що здатне нормалізувати мікроциркуляторні процеси в тканинах пародонта [4].

Таким чином, мета представленої роботи – дослідити клінічну ефективність фотодинамічної терапії в комплексному лікуванні гінгівіту як ускладнення ортодонтичного лікування із застосуванням брекет-систем.

#### **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

У рамках цієї роботи проведено комплексне лікування хронічних форм гінгівіту серед 60 хво-

рих віком від 18 до 35 років, нарівно чоловіків та жінок, які знаходились на ортодонтичному лікуванні з приводу аномалій зубних рядів та положення окремих зубів із використанням незнімної техніки (металевих брекет-систем). Термін ортодонтичного лікування на момент обстеження коливався у хворих, взятих до спостереження, від 1 до 6 місяців. Жодний пацієнт не мав загальної патології, здатної вплинути на стан пародонта.

З дослідних хворих були сформовані дві рівноцінні за кількісним та статевіковим складом групи (основну та зіставлення) по 30 осіб. У комплексі лікувальних заходів усіх пацієнтів навчали правилам гігієни порожнини рота, давали рекомендації з догляду індивідуалізованого характеру, зокрема щодо дворазового (вранці та ввечері) чищення зубів зубною щіткою з м'якою щетиною та зубною пастою з низькою абразивністю з використанням додаткових гігієнічних засобів (інтрадентальних йоржиків, монопучкової зубної щітки, зубних флосів) та чищення зубів, або, за неможливості, ополіскування порожнини рота після кожного вживання їжі. Проводили професійну гігієну порожнини рота.

У хворих групи зіставлення гінгівіт лікували традиційними медикаментозними препаратами (уражені ділянки ясен обробляли загальноприйнятими антисептиками), тоді як в основній групі в якості антимікробного та протизапального лікування ясен застосовували фотодинамічну терапію системи HELBO (HELBO Photodynamic Systems). Використовували стерильні одноразові світловоди з 3D-експозицією (HELBO 3D Pocket Probe). Тупою канюлею вводили рідину, що зафарбовує – фотосенсибілізатор HELBO® Blue – в найглибші місця хибних ясенних кишень, після чого здійснювали опромінення лазером. Час дії фотосенсибілізатора та експозиції опромінення визначали за допомогою хронометра системи HELBO. Вплив фарбника тривав три хвилини. Після цього залишок фотосенсибілізатора ретельно видаляли водою. Світловід діодного лазера (довжина хвилі 660 нм, потужність випромінювання 100 мВт/см<sup>2</sup>) вводили в найглибші місця хибних ясенних кишень. Опромінювання проводили протягом двох хвилин. Курс лікування склав 3 процедури з інтервалом між ними 1 тиждень (пріоритетна довідка № u 2015 11683 від 22.12.2015).

Оцінку результатів лікування хворих обох дослідних груп проводили за даними клінічного огляду та шляхом обрахування гігієнічних і пародонтальних індексів, які обчислювали до

початку лікування, відразу після його закінчення та через 6 місяців. Так, гігієнічний стан ротової порожнини визначали за індексом Гріна-Вермільона. Для оцінки стану та ступеня активності запалення ясен використовували пробу Шиллера-Писарева із визначенням йодного числа Свракова, обраховували індекс РМА та індекс кровоточивості за Мюлеманом-Коуелом [7].

Додатково для визначення характеру капілярного кровообігу нами вивчалися показники стану мікроциркуляції тканин пародонта методом ультразвукової доплерівської флоуметрії до та після лікування. Спеціальний датчик з сигналом частотою 25 МГц розташовували на перехідній складці в проекції зубів, що підлягають зміщенню. За даними ультразвукової доплерографії визначали лінійну та об'ємну швидкості кровообігу та обраховували середнє арифметичне для показників, отриманих для всіх зубів, стан пародонта яких вивчали [5].

Отримані дані обробляли методами варіаційної статистики із застосуванням програмного засобу MS Excel 2003.

**РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Проведене лікування за клінічними ознаками сприяло ліквідації запального процесу в яснах в обох дослідних групах. Так, на момент початку лікування наявність запалення в маргінальному пародонті призводила до формування хибних ясенних кишень між гіпертрофованими або збільшеними за рахунок ексудації яснами і поверхнею зуба. При цьому показник глибини зондування серед хворих, взятих до спостереження, дорівнював у середньому  $2,30 \pm 0,15$  мм, тоді як після лікування цей показник становив  $1,60 \pm 0,10$  мм для основної групи та  $1,62 \pm 0,10$  мм – для групи зіставлення ( $p < 0,001$ ), що відповідало нормі.

У той же час нами встановлені відмінності отриманих клінічних результатів відповідно до характеру лікувальних заходів. Індексна оцінка стану гігієни порожнини рота та пародонта в дослідних групах, здійснена в різний термін спостереження, наведена в таблиці 1.

*Таблиця 1*

**Динаміка індексів гігієни порожнини рота та стану пародонта у хворих дослідних груп ( $M \pm m$ ;  $P \pm m_p$ )**

Група	Термін спостереження	Індекси			
		ГІ (Гріна-Вермільона), бали	Йодне число Свракова, бали	РМА, %	Індекс кровоточивості, бали
Основна	До лікування	1,60±0,16	4,30±0,21	40,8±6,0	2,06±0,08
	Після лікування	0,83±0,08°	0	0	0
	Через 6 місяців	1,35±0,10	0,24±0,03*	5,4±1,8°*	0,12±0,02°*
Зіставлення	До лікування	1,67±0,15	3,15±0,18	37,0±5,8	2,06±0,08
	Після лікування	0,90±0,08°	0,20±0,02°*	5,0±1,8°*	0,10±0,02°*
	Через 6 місяців	1,52±0,12	1,82±0,12°*	17,6±1,8°*	0,80±0,03°*

Примітки: ° –  $p < 0,001$  між вихідними значеннями та отриманими в різний термін спостереження після лікування; \* –  $p < 0,05$  між значеннями індексів дослідних груп в однаковий термін спостереження.

Як видно з таблиці, внаслідок професійної гігієни порожнини рота та оптимізації організації індивідуального догляду за гігієною ротової порожнини в обох дослідних групах відразу після закінчення лікування встановлене підвищення значень індексу ГІ ( $p < 0,001$ ). Проте через 6 місяців рівень гігієни ротової порожнини повернувся практично до вихідних значень ( $p > 0,05$ ). При цьому достовірних відмінностей між показниками індексу ГІ в дослідних групах в

однаковий термін спостереження не спостерігалось ( $p > 0,05$ ).

Одночасно протягом усього періоду спостереження динаміка індексів, що характеризують стан пародонта, різнилась для дослідних груп (табл. 1). Аналіз значень пародонтальних індексів, що вивчалися, показав, що після проведеного лікування в обох групах мало місце їх вірогідне покращення порівняно з початковими значеннями ( $p < 0,001$ ). Так, нами відзначено

зниження середніх значень індексу РМА від значень, що відповідають гінгівіту середнього ступеня тяжкості, до показників здорових ясен ( $p < 0,001$ ). Проте лише в основній групі визначений нульовий рівень значень показників стану пародонта, який свідчив про повне усунення запалення в яснах.

У свою чергу, через півроку після проведеного лікування у всіх хворих основної групи зберігався отриманий результат, тоді як у групі зіставлення у  $30,0 \pm 8,4\%$  хворих зареєстровані рецидиви запального процесу в яснах, що потребували повторного лікування. Отриману різницю в клінічній картині ілюстрували

значення індексної оцінки стану навколозубних тканин (табл. 1).

Кращу лікувальну ефективність довів і аналіз результатів дослідження стану мікроциркуляторного русла пародонта, який вказував на більш виразну картину покращення параметрів кровообігу після проведеного лікування в основній групі ( $p < 0,05$ ). Отримані дані, наведені в таблиці 2, вказують на те, що апробована нами методика фотодинамічної терапії сприяє більш вираженому відновленню інтенсивності капілярного кровообігу, вазомоторної активності судин, що в подальшому сприяє тривалій ремісії патологічного процесу.

Таблиця 2

### Динаміка показників швидкості кровообігу в тканинах пародонта за даними ультразвукової доплерівської флоуметрії в дослідних групах ( $M \pm m$ , $p < 0,05$ )

Група	Термін спостереження	Показники	
		Лінійна швидкість, см/с	Об'ємна швидкість, мл/с
Основна	до лікування	0,52±0,020	0,0038±0,00006
	після лікування	0,70±0,032	0,0053±0,0005
Зіставлення	до лікування	0,50±0,022	0,0035±0,00005
	після лікування	0,62±0,025	0,0040±0,0004

#### ПІДСУМОК

За результатами проведеної нами клінічної апробації методу фотодинамічної терапії в комплексному лікуванні гінгівіту, як ускладнення ортодонтичного лікування із застосуванням брекет-систем, нами доведена її висока успішність як у найближчий, так і у віддалений термін спостереження. Зазначимо, що в нашому дослідженні показаний патогенетичний аспект терапії, зокрема протизапальна дія лазерного випромінювання, яка реалізується через меха-

нізми нормалізації тканинного кровообігу та сприяє тривалому збереженню отриманих результатів лікування. На наш погляд, подальші дослідження в цьому напрямку повинні передбачати вивчення змін мікробіоценозу зубоюсенних борозен та стану місцевого імунітету ротової порожнини в зазначеного контингенту хворих під впливом фотодинамічної терапії для доведення етіологічної складової її терапевтичної дії.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дезинфекция оральных инфекций при использовании метода Helbo / Й. Нойгебауэр, Й.М. Херрера, М. Шникманн [и др.] // Новини стоматології. – 2012. – № 1. – С. 2-10.
2. Дрогомирецька М.С. Стан ортодонтичної допомоги в Україні та перспективи її розвитку / М.С. Дрогомирецька / Стоматолог. – 2007. – № 8. – С. 6-11.
3. Ковач І.В. Загальна характеристика стоматологічної захворюваності у дітей на тлі ортодонтичного лікування / І.В. Ковач, Я.В. Лавренюк // Медичні перспективи. – 2016. – Т.21, № 1. – С. 104-108.
4. Кречина Е.К. Фотодинамическая терапия воспалительных заболеваний пародонта / Е.К. Кречина, Н.В. Ефремова // Рос. биотерапевтический журнал. – 2005. – Т. 4, № 1. – С. 37.
5. Лебеденко И.Ю. Функциональные и аппаратные методы исследования в ортопедической стоматологии / И.Ю. Лебеденко, Т.И. Ибрагимов, А.Н. Ряховский. – Москва: МИА, 2003. – С. 51-58.
6. Фастовець О.О. Динаміка показників ультразвукової доплерографії в процесі ортодонтичного лікування із застосуванням брекет-систем /

О.О. Фастовець, В.А. Самойленко // Інновації в стоматології. – 2015. – № 4. – С. 58-62.

7. Мащенко І.С. Запальні та дистрофічні захворювання пародонта / І.С. Мащенко. – Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕСС, 2003. – 244 с.

8. Попова А.Е. Применение фотодинамической терапии в комплексном лечении хронического пародонтита / А.Е. Попова, Н.И. Крихели // Рос. стоматология. – 2012. – № 2. – С. 31-36.

9. Dai T. Photodynamic therapy for localized infections – state of the art / T. Dai, Y.Y. Huang, M. Hamblin // Photodiagnosis Photodynamic Therapy. – 2009. – Vol. 6, N 3-4. – P. 170-188.

10. Orthodontic bracket designs and their impact on microbial profile and periodontal disease: A clinical trial / N.N. Moolya, A. Shetty, N. Gupta [et al.] // J. Orthodontic Sciences. – 2014. – Vol. 3, N 4. – P. 125-131.

## REFERENCES

1. Noigebauer Y, Hererra YM, Shnickmann M, et al. [Disinfection oral infections using the method Helbo]. *Novyny stomatologii*. 2012;1:2-10. Russian.

2. Drogomirets'ka MS. [State of orthodontic care in Ukraine and prospects of its development]. *Stomatolog*. 2007;8:6-11. Ukrainian.

3. Kovach IV, Lavrenyuk YV. [General characteristics of dental morbidity in children against orthodontic treatment]. *Medicni perspektivi*. 2016;21(1):104-8. Ukrainian.

4. Krechina YeK, Yefremova NV. [Photodynamic therapy of inflammatory periodontal diseases]. *Rossiyskiy bioterapevtichesky zhurnal*. 2005;4(1);37. Russian.

5. Lebedenko IYu, Ibragimov TI, Ryahovsky AN. [Functional and instrumental methods of research in prosthetic dentistry]. Moscow, MIA, 2003;51-58. Russian.

6. Fastovets' OO, Samoilyenko VA. [The evolution of the Doppler ultrasound during orthodontic treatment with bracket system]. *Innovatsii v stomatologii*. 2015;4:58-62. Ukrainian.

7. Maschenko IS. [Inflammatory and dystrophic periodontal diseases]. Dnepropetrovsk, ArtPress, 2003;244. Russian.

8. Popova AYe, Kriheli NI. [The use of photodynamic therapy in the treatment of chronic periodontitis]. *Rossiyskaya stomatologiya*. 2012;2;31-36. Russian.

9. Dai T, Huang YY, Hamblin M. Photodynamic therapy for localized infections – state of the art. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2009;6(3-4):170-88.

10. Moolya NN, Shetty A, Gupta N, et al. Orthodontic bracket designs and their impact on microbial profile and periodontal disease: A clinical trial. *Journal of Orthodontic Sciences*. 2014;3(4):125–31.

Стаття надійшла до редакції  
22.03.2016

