

ОРИГІНАЛЬНА СТАТТЯ

УДК: 616.314-002-056.7-085.849.19

МІСЦЕ ФОТОДИНАМІЧНОЇ ТЕРАПІЇ В ЛІКУВАННІ КАРІЄСУ В ОСІБ ІЗ ГЕНЕТИЧНОЮ ДЕТЕРМІНАЦІЄЮ ДО КАРІОЗНОЇ ХВОРОБИ

Парій А.М., Зелінська НА., Значкова О.А., Антоненко М.Ю.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

Резюме. Профілактика каріозної хвороби та її ускладнень продовжує посідати провідне місце серед проблем стоматологічного здоров'я населення країн Східної Європи. Дискутабельною є доцільність антисептичної обробки каріозних порожнин залежності від характеру перебігу каріозного процесу, зокрема, у людей з різним ступенем генетичної детермінації до каріозної хвороби.

Проведено дослідження щодо необхідності введення фотодинамічної терапії в схему лікування гострого глибокого та хронічного глибокого карієсу в карієс-детермінованих осіб. Дослідження базується на спостереженні за 162 пацієнтами у віці 18-25 років із карієсом, з високим ступенем генетичної детермінації до каріозної хвороби за A(II), B(III), Rh⁺, розподілених по клінічних групах залежно від перебігу глибокого карієсу та використання для антисептичної обробки фотодинамічної терапії. У якості фотосенсицізатора було використано 0,1% водний розчин толуїдинового синього, який опромінювався низькоенергетичним лазерним випромінюванням стоматологічним діодним лазером Elexion Claros Pico (Німеччина) із довжиною хвилі 635 нм, вихідною потужністю 100 мВ, дозою енергії 1,8 Дж.

Аналіз найближчих та віддалених результатів лікування довів, що використання фото динамічної терапії сприяє підвищенню ефективності лікування та покращенню прогнозу лікування гострого глибокого карієсу в осіб із його генетичною детермінацією. Водночас не встановлена доцільність включення цього методу в алгоритм лікування глибокого карієсу хронічного перебігу.

Ключові слова: фотодинамічна терапія, фотосенсицізатор, гострий глибокий карієс, хронічний глибокий карієс, генетична детермінація до каріозної хвороби

Актуальність поширеності, ефективності профілактики каріозної хвороби та її ускладнень продовжують посідати провідне місце серед проблем стоматологічного здоров'я населення країн Східної Європи, у тому числі, України. За даними ВОЗ, ураженість карієсом зубів населення більшості країн світу коливається в межах від 80% до 98% і прогресує до 100% в країнах із низьким рівнем життя [1]. На первинну профілактику та лікування каріозної хвороби на індивідуальному та комунальному рівнях витрачаються значні матеріальні ресурси систем охорони здоров'я більшості європейських країн. У цьому зв'язку в таких країнах боротьба з каріозною хворобою здійснюється, переважно, шляхом вторинної профілактики. Іншими словами, основна тактика лікарів-стоматологів включає застосування нових інноваційних технологій для препарування каріозних порожнин (Batescave, Slot, лазерний метод, вектор-система і повітряно-абразивна обробка, використання системи ICON, Heal-ozone та ін.) та впровадження в практику пломбувальних матеріалів різних рівнів технологічності [2, 3].

Серед чинників високої поширеності та стійкості до заходів із вторинної профілактики каріозної хвороби мікробна агресія дентальних вогнищ посідає значуще місце. Вона є основним чинником розвитку гіперчутли-

вості у повільного типу до мікробних антигенів, що напевне потенціюють аутоімунний механізм багатьох тяжких як стоматологічних, так і загальносоматичних захворювань, серед яких, насамперед, ревматоїдний артрит (M05.9, МКХ-10), ревматизм (M79.0, МКХ-10), гломеруло-нефрит, червоний плеский лишай (L43.9, МКХ-10), багатформна ексудативна еритема (K12.0, МКХ-10) тощо [1].

З іншого боку, розробка і впровадження сучасних високотехнологічних пломбувальних матеріалів, що використовуються при лікуванні карієсу, викликають низку дискусійних і суперечливих питань щодо необхідності й доцільності медикаментозної обробки каріозних порожнин. Ряд дослідників не бачать сенсу в антисептичній обробці каріозних порожнин при глибині ураження в межах емалево-дентинної границі та плащового дентину [5]. Інші ж категорично говорять про облігатність застосування медикаментозної обробки незалежно від глибини каріозної порожнини [6]. Немає однозначної відповіді про доцільність антисептичної обробки в залежності від характеру перебігу каріозного процесу, водночас, не досліджено цей аспект у людей з різним ступенем генетичної детермінації до каріозної хвороби.

Антисептичні речовини, які досі традиційно використовуються для обробки відпрепарованої каріозної по-

рожнини перед пломбуванням, нерідко є небезпечними для пульпи зуба, часто порушують процес полімеризації прокладочних та відновлювальних матеріалів, надають лише бактеріостатичну дію і не створюють стерильності каріозної порожнини, несумісні з лікувальними прокладками [7]. Вагомі протиріччя виникали у разі використання антисептичних речовин в каріозних порожнинах, розташованих в межах навколпульпарного дентину при гострому перебігу патологічного процесу, а також саме в групах осіб, детермінованих до карієсу – А(II), В(III), Rh [5].

Останнім часом з'явилися роботи про доцільність включення фотодинамічної терапії (ФДТ) як нового стратегічного напрямку етапу вторинної профілактики каріозної хвороби. Застосування ФДТ може бути обумовлене не тільки її впливом на переважну більшість патогенних бактерій мікробного пейзажу каріозних порожнин, а й активізацією мікроциркуляції в пульпі в результаті регуляторного впливу на мікросудини лазерним випромінюванням [7].

Суть фотодинамічної реакції полягає в утворенні вільних радикалів або короткоживучих форм синглетного (активного) кисню. Утворення в клітині, в якій присутній фотосенсибілізатор, вільних радикалів і (або) синглетного кисню веде до пошкодження клітини з її подальшою загибеллю. У плані реалізації фотодинамічних реакцій зауважимо, що синглетний кисень і вільні радикали є короткоживучими формами та інактивуються протягом мільйонних часток секунди, розпадаючись на вихідні компоненти і не являють, таким чином, небезпеки для інших клітин [7]. Найважливіша особливість взаємодії біологічних тканин з молекулами фотосенсибілізуючої речовини полягає у виборчому її споживанні тільки “шкідливими” для організму клітинами, що дає можливість зберегти нормально функціонуючі та знищити атипові, які є перешкодою для діяльності всього організму. Тип таких “шкідливих” клітин визначається гіперактивністю їх метаболічної діяльності, що перевищує нормативний рівень клітинного функціонування [6, 7].

У літературі ми не зустріли чіткої, обґрунтованої стратегії застосування ФДТ у разі лікування глибокого карієсу гострого перебігу. Вважаємо, що це вкрай важливе питання, оскільки реактивне запалення в пульпі при глибокому карієсі може бути суттєвим фактором, що визначає подальший результат каріозної хвороби.

У зв'язку з цим метою даного етапу дослідження було обґрунтовано застосування ФДТ при лікуванні глибокого карієсу гострого та хронічного перебігу в осіб із високим ступенем його генетичної детермінованості.

Нами були поставлені наступні завдання:

1. Дослідити найближчі та віддалені результати застосування ФДТ для антисептичної обробки каріозної порожнини у пацієнтів із глибоким карієсом гострого перебігу, що мають високий ризик детермінованості.

2. Оцінити найближчі й віддалені результати включення ФДТ для антисептичної обробки каріозної порожнини в лікуванні глибокого карієсу хронічного перебігу у пацієнтів, що мають високий ступінь його генетичної детермінованості.

Матеріали та методи. Нами були використані клінічні, рентгенологічні, одонтометричні, імуногенетичні (для

визначення групи системи АВО(Н) Rh) методи, які використовували для відбору пацієнтів до участі в дослідженні та оцінки якості лікування.

Під нашим спостереженням знаходилися 162 пацієнти у віці 18-25 років, які звернулись до Стоматологічного медичного центру НМУ імені О.О. Богомольця з приводу карієсу. До I-ї клінічної групи увійшли 82 (50,62%) пацієнти з діагнозом гострий глибокий карієс (K02.1, МКХ-10), II-у клінічну групу склали 42 (25,93%) пацієнти із хронічним перебігом захворювання. Пацієнтам I та II клінічних груп у якості антисептичної обробки каріозної порожнини використовували ФДТ.

Контролем слугували дві групи пацієнтів, по 20 осіб кожна, з карієсом гострого та хронічного перебігу, де ФДТ не проводили (III та IV групи відповідно).

Для участі у дослідженні були відібрані, за інформованою згодою, пацієнти з каріозними порожнинами в 16, 17, 25, 27, 36, 37, 46 зубах I класу за Блеком та відносилися до групи осіб з високим ступенем генетичної детермінованості (А(II), В(III), Rh). Усі пацієнти мали задовільний гігієнічний стан порожнини рота (ОHI-S<0,5).

Для уніфікації лікування у всіх групах було застосовано ідентичні лікувальні, прокладочні та відновлювальні матеріали. Гострий глибокий карієс лікували в 2 відвідування, хронічний – в одне. У всіх групах застосовували прокладочну техніку.

У якості постійного пломбувального матеріалу використовували наногібридний композитний матеріал світлового затвердіння, лікувальна прокладка була представлена кальційвмісним матеріалом на казеїновій основі, прокладочна техніка включала традиційну ізолюючу прокладку.

У всіх групах було використано традиційний шлях препарування каріозної порожнини, без застосування альтернативних технологій.

У якості фотосенсибілізатора при фотодинамічній терапії було застосовано 0,1% водний розчин толуїдинового синього, який вносився у відпрепаровану каріозну порожнину та опромінювався низькоенергетичним лазерним випромінюванням сучасним стоматологічним діодним лазером Elexxion Claros Pico (Німеччина) із довжиною хвилі 635 нм, вихідною потужністю 100мВ, дозою енергії 1,8Дж.

Результати та їх обговорення. У результаті проведеного дослідження в I групі (гострий глибокий карієс із застосуванням ФДТ) у 70 пацієнтів (85,4 %) відзначені задовільні результати лікування у найближчі та віддалені терміни (збереження пломби, відсутність ускладнень з боку пульпи, збережена повна функціональна здатність зуба). У той час, як в III групі (контрольна – гострий глибокий карієс, без застосування ФДТ) кількість задовільних результатів була достовірно нижче у віддалені терміни і становила 70,0%. Негативний результат лікування проявився випадінням пломби (20,0%) та розвитком хронічного фіброзного пульпіту (10,0%).

Нами встановлено, що у II групі (хронічний глибокий карієс з включенням ФДТ) і IV групі (хронічний глибокий карієс без включення ФДТ) найближчі та віддалені результати лікування були задовільними у досить великій

кількості пацієнтів – 85,7% та 85,4% відповідно та не залежали від включення ФДТ в схему лікування. Отже, застосування ФДТ не змінювало кількість позитивних результатів. Зауважимо, що у 1 пацієнта II-ї групи виникло ускладнення у вигляді розвитку вторинного карієсу, у 2-х відзначено розвиток хронічного фіброзного пульпіту. У IV групі у 3-х пацієнтів спостерігалось випадіння пломби з подальшим розвитком хронічного фіброзного пульпіту. Припускаємо, що виникнення невеликого числа випадків із несприятливим результатом могло бути обумовлено, з одного боку, карієс-детермінованістю, з іншого – можливою зміною загального стану здоров'я, і, як наслідок, негативного результату лікування.

Таким чином, нами встановлено, що включення ФДТ або відмова від нього в алгоритмі лікування хронічного глибокого карієсу не впливало на найближчі або віддалені результати лікування.

Висновки.

Аналіз найближчих та віддалених результатів лікування каріозної хвороби в осіб із її генетичною детермінацією за А(II), В(III), Rh засвідчив необхідність та доцільність введення ФДТ в схему лікування патологічного процесу за умов гострого перебігу. Ефективність комбінованої терапії з ФДТ підтверджена у 85,4% випадків, що дає підстави для ствердження про можливість прогнозу лікування.

Доведено, що у хворих із хронічним перебігом карієсу з ураженням навколпульпарного дентину немає доцільності використовувати ФДТ з метою антисептичної обробки каріозної порожнини.

Вважаємо, що доза лазерного випромінювання в 1,8 Дж, що обґрунтована даними попередніх дослідників [7], дає можливість отримати задовільні результати та прогнозувати віддалений результат каріозної хвороби, є адекватним стратегічним і тактичним підходом у осіб, що відносяться до карієс-детермінованих груп (А(II), В(III), Rh).

Отримані дані дозволяють визначити роль і місце ФДТ в якості антисептичної обробки твердих тканин зуба в процесі оперативного лікування карієсу та сприятимуть підвищенню ефективності вторинної профілактики каріозної хвороби.

Перспективи дослідження полягають у розробці диференційованого підходу до вибору оптимальних параметрів ФДТ в лікуванні та профілактиці карієсу, зокрема, в осіб з його генетичною детермінацією.

Конфлікт інтересів. Немає ніякого конфлікту інтересів, який міг би завдати шкоди неупередженості дослідження.

Дане дослідження не отримало ніякої фінансової підтримки від державної, громадської чи комерційної організації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грузева Т.С. Громадське здоров'я та урбанізація / Т.С. Грузева // *Наук. вісн. Нац. мед. ун-ту ім. О.О.Богомольця*. – 2010. – № 1. – С. 13–23.
2. World Health Organization. *Epidemiology, etiology and prevention of periodontal diseases*. Geneva: WHO Technical Report Series, – 2010.-No.621.
4. Antonenko M.Yu. *The dental enamel as an object for realizing the effects a genetics program on carious diseases* / M.Yu. Antonenko, N.A. Zelinska, T.A. Melnichuk // *International Scientific-Practical Congress of pedagogues, physiologists and medics [Text]: materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress "Drivento Discover!", the 5th of June, 2015, Geneva, Switzerland, P.264-271.*
5. Hamblin M.R. *Photodynamic therapy: a new antimicrobial approach to infection diseases ?* / M.R. Hamblin T. Hasan // *Photochem. Photobiol. Sei.* – 2004. – Vol. 3. – P. 436-450.
6. Konopka K. *Photodynamic therapy in dentistry* / K. Konopka, T. Goslinski // *J Dent Res.* 2007 Nov; 86 (11):1126.
7. Williams J. A. *Effect of the radiation power of modern light sources on the bactericidal properties of toluidine blue O photosensitizer against Streptococcus mutans* / J.A. Williams, G.J. Pearson, M.J. Colles, M.Wilson // *Caries Res* 2003; 37: 190-193.

REFERENCES

1. Gruzeva T.S. *Gromads'ke zdorov'ya v umovah urbanizacii [Public health in conditions of urbanization]* Naukovyi. visnik Natsionalnogo meditsynogo universitetu im. O.O. Bogomol'cya [Science Bulletin of Bogomolets National Medical University]. 2010, № 1, pp. 13 -23 [in Ukrainian].
2. World Health Organization. *Epidemiology, etiology and prevention of periodontal diseases*. Geneva: WHO Technical Report Series. 2010. No.621.
4. Antonenko M.Yu. *The dental enamel as an object for realizing the effects a genetics program on carious diseases*. International Scientific-Practical Congress of pedagogues, physiologists and medics [Text]: materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress "Drivento Discover!", the 5th of June, 2015, Geneva, Switzerland, pp. 264-271.
5. Hamblin M.R., Hasan T. *Photodynamic therapy: a new antimicrobial approach to infection diseases?* *Photochem. Photobiol. Sei.* 2004, vol. 3, pp. 436-450.
6. Konopka K., Goslinski T. *Photodynamic therapy in dentistry* *J. Dent Res.* 2007, No. 86 (11):1126.
7. Williams J.A., Pearson G.J., Colles M.J., Wilson M. *Effect of the radiation power of modern light sources on the bactericidal properties of toluidine blue O photosensitizer against Streptococcus mutans*. *Caries Res.* 2003; 37: 190-193.

**МЕСТО ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ
В ЛЕЧЕНИИ КАРИЕСА У ЛИЦ С ГЕНЕТИЧЕСКОЙ
ДЕТЕРМИНАЦИЕЙ К КАРИОЗНОЙ БОЛЕЗНИ**

Парий А.М., Зелинская Н.А.,
Значкова Е.А., Антоненко М.Ю.

Национальный медицинский университет
имени А.А. Богомольца, г. Киев, Украина

Резюме. Профилактика кариозной болезни и ее осложнений продолжает занимать ведущее место среди проблем стоматологического здоровья населения стран Восточной Европы. Вызывает дискуссии целесообразность антисептической обработки кариозных полостей в зависимости от характера течения кариозного процесса, в частности, у людей с разной степенью их генетической детерминации к кариозной болезни.

Проведено исследование о необходимости введения фотодинамической терапии в схему лечения острого глубокого и хронического глубокого кариеса у пациентов с иммуногенетической детерминацией к кариозной болезни. Исследование базируется на наблюдении за 162 пациентами в возрасте 18-25 лет с кариесом, с высокой степенью генетической детерминированности к кариозной болезни с А (II), В (III), Rh⁺, распределенных по клиническим группам в зависимости от течения глубокого кариеса и использования для антисептической обработки фотодинамической терапии. В качестве фотосенсибилизатора был использован 0,1% водный раствор толуидинового синего, который облучался низкоэнергетическим лазерным излучением стоматологического диодного лазера Elexxion Claros Pico (Германия) с длиной волны 635 нм, выходной мощностью 100 мВ, дозой энергии 1,8 Дж.

Анализ ближайших и отдаленных результатов лечения показал, что использование фотодинамической терапии способствует повышению эффективности лечения и улучшению прогноза исхода острого глубокого кариеса у лиц с его генетической детерминацией. В то же время не установлена целесообразность включения этого метода в алгоритм лечения глубокого кариеса при хроническом течении процесса.

Ключевые слова: фотодинамическая терапия, фотосенсибилизатор, острый глубокий кариес, хронический глубокий кариес, генетическая детерминация к кариозной болезни.

**PLACE OF PHOTODYNAMIC THERAPY
IN THE TREATMENT OF CARIES IN INDIVIDUALS
WITH GENETIC DETERMINATION
TO CARIOUS DISEASE**

A.M. Pariy, N.A. Zelinskaya,
O.A. Znachkova, M.Yu. Antonenko

Department of Dentistry
Bogomolets National Medical University,
Kyiv, Ukraine

Summary. Prevention of carious disease and its complications continue to take a leading position among dental health problems in Eastern Europe. The feasibility of antiseptic treatment of carious cavities is controversial depending on the nature of the caries process flow, in people with different levels of genetic determination to carious disease in particular.

Research was done on the necessity of the introduction of photodynamic therapy in the treatment regimen of acute and chronic deep caries in caries-determined people. The research is based on the observation of 162 patients aged 18-25 years with caries, with a high level of genetic determinism to carious disease at A (II) B (III) Rh⁺, divided in to clinical groups depending on the course of deep caries and the use of photodynamic therapy for antiseptic treatment. 0.1% aqueous solution of toluidine blue was used as a photo sensitizer which was irradiated low-energy laser radiation of dental diode laser Elexxion Claros Pico (Germany) with a wavelength of 635 nm, power output of 100 mV, and 1.8 J of energy dose.

The analysis of the immediate and long-term results of treatment proved that the use of photodynamic therapy facilitates the effectiveness of treatment and improves the treatment prognosis of acute deep caries in people with their genetic determination. However, the feasibility of including this method in the treatment algorithm for chronic deep caries course wasn't proven.

Key words: photodynamic therapy, photo sensitizer, acute deep caries, chronic deep caries, genetic determination to carious disease.