

**ЛАЗЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОРТОДОНТИЧНІЙ ПРАКТИЦІ –
ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

Українська Академія Наук (м. Київ)

ТОВ «Стоматологічна клініка АКВАРЕЛІ» (м. Вишневе)

salexua@yandex.ua

Вступ. При протезуванні ортопедичними конструкціями частота гіперестезії зубної емалі становить від 15,0 до 90,0% як наслідок того, що препарування твердих тканин зубів вимагає їх значного зішліфовування. Зокрема, підвищення чутливості зубів до термічних, тактильних та хімічних подразників після даної процедури складає 41,0-65,0%. При цьому, ігнорування даної проблеми спричиняє розвиток ускладнень, в тому числі запальних [1].

Слід сказати, що на даний момент ми маємо великий арсенал фармакологічних засобів, які застосовуються для лікування гіперестезії зубів. Ці препарати окрім лікувального ефекту спричиняють негативний вплив на організм пацієнта, часто викликаючи алергічні реакції та інші прояви.

Натомість застосування немедикаментозних методів, зокрема, лазерів в ортодонтічній практиці сприяє оптимальній обробці поверхні зуба, завдяки високому проникаючому ефекту лазерного випромінювання [4]. Низькоінтенсивне лазерне випромінювання спричиняє вплив на фізіологічні процеси на рівні організму. Механізм реалізації терапевтичного ефекту низькоінтенсивного лазерного випромінювання на різних рівнях організації біологічних систем можна представити наступним чином: 1) на атомно-молекулярному рівні – поглинання світла тканинним фотоакцептором, зовнішній фотоефект та внутрішній фотоефект; 2) на клітинному рівні реалізується унікальна здатність лазерного світла – відновлювати генетичний та мембранний апарат клітини, знижувати інтенсивність перекисного окиснення ліпідів, забезпечуючи антиоксидантну та протекторну дію [7,8].

Клінічно значущими є також протизапальний, протинабряковий, фібринолітичний, тромболітичний, анальгезуючий, десенсибілізуючий, та інші ефекти [6].

Слід враховувати, що механізм взаємодії високоінтенсивного лазерного випромінювання з тканинами залежить від виду та стану тканин організму, їх щільності, складу, ступеня водонасичуваності, стану поверхні (колір, гладкість), теплопровідності, теплоємності, акустичних, механічних, фізико-хімічних властивостей, мікроструктури (гетерогенність і гомогенність) та інших [5].

Окрім того, ступінь поглинання світлового потоку тканиною визначається довжиною хвилі. Кожен тип лазера розрахований на свій хромофор, енергія лазера калібрується, враховуючи властивості хромофору та сфери застосування самого лазера.

Зокрема, діодний лазер з довжиною хвилі 810 нм дозволяє в максимальному ступені поглинати енергію лазера тканинами емалі, при цьому коефіцієнт поглинання енергії лазера залишається достатньо високим. Оптоволоконно легко досягає важкодоступних місць навіть в зубах з вираженим вигином. Параметри енергії та режим опромінення, залежать від ряду фізичних характеристик. Діапазон застосування лазера в стоматології постійно розширюються [2].

Незважаючи на те, що в літературі є достатньо даних відносно ефективності лазерного випромінювання, його практичне застосування в ортодонтічній практиці є дуже обмеженим. Також, враховуючи вищенаведене, інтенсивність впливу лазерного випромінювання на різні тканини (емаль, дентин, пульпа тощо) є неоднаковою, тому даний аспект потребує ретельної та покрокової розробки.

Метою цього дослідження було оцінити ефективність ортодонтічного лікування при впровадженні діодного лазерного приладу, модифікованого за інтенсивністю лазерного випромінювання.

Об'єкт і методи дослідження. В дослідження було включені 43 пацієнти віком 22-42 рок (середній вік – 29,4±5,83 років) зі зміщенням перших пермолярів на фоні їх гіперчутливості. Групу 1 (n=23) становили пацієнти, в яких для лікування гіперчутливості перших пермолярів застосовувалась стандартна протизапальна терапія ібупрофеном по 200 мг 2 р д. Група 2 включала 20 пацієнтів, яким зняття підвищеної чутливості здійснювали власним модифікованим діодним лазерним приладом («Лазерний прилад для використання в стоматології для ортодонтічного лікування») з довжиною хвилі 810 нм. Процедуру проводили змінним неініційованим оптоволоконком при потужності 0,5 Вт впродовж 1 хвилини за контактнотлабильною методикою. Лікування в групі 2 проводили в 3 відвідування з інтервалом в 1-2 дні. Гендерні і вікові відмінності між групами були недостовірні.

Клінічне обстеження пацієнтів проводили по стандартному протоколу, із заповненням амбулаторну карту стоматологічного хворого.

Больові відчуття аналізувались за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ). Пацієнтів просили оцінити за десятибальною візуальною аналоговою шкалою біль від дії на кожен зуб 5-секундного повітряного потоку на відстані 2,5 см від зуба. Вихідна точка лінії означає відсутність болю – 0, потім йде слабкий, помірний, сильний і нестерпний біль – 10.

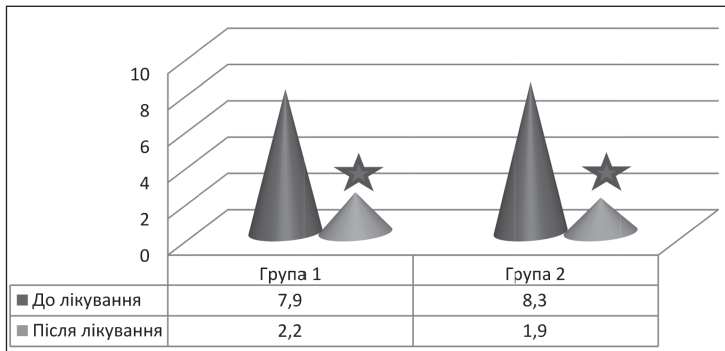


Рис. 1. Больовий синдром за візуальною аналоговою шкалою в динаміці лікування.

Примітка: ★ – вірогідність різниці показників в динаміці лікування ($p < 0,05$).

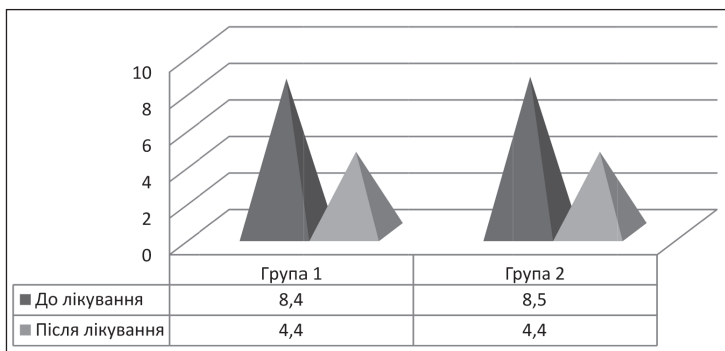


Рис. 2. Температурна чутливість за візуальною аналоговою шкалою в динаміці лікування.

Примітка: ★ – вірогідність різниці показників в динаміці лікування ($p < 0,05$).

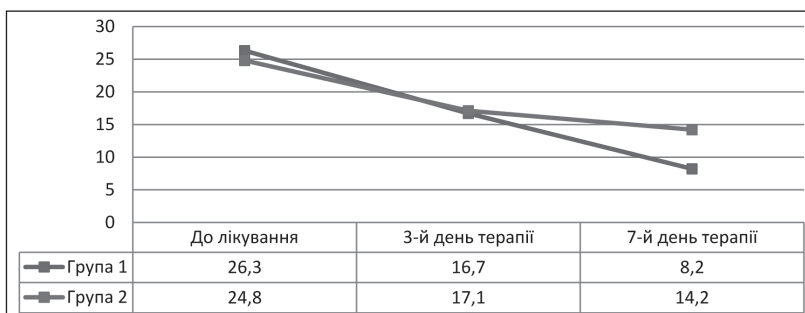


Рис. 3. Динаміка пародонтального індексу PMA в групах спостереження.

Таблиця 1.
Абсолютна ефективність протизапальної терапії та лазерного випромінювання у хворих з гіперчутливістю зубів при ортодонтчному лікуванні

	AE,%	RE [95% ДІ]	OR
Група 1	40,0%	0,54	0,24
Група 2	73,9%	[0,30-0,98]	[0,06-0,86]

Примітка: AE – absolute effect; RR – relative effect; OR – odds ratio.

Відстань між вихідною точкою і зробленою відміткою вимірювалася в міліметрах.

Для оцінки температурної чутливості твердих тканин зубів використовували обробку водним і повітряним струменем із стоматологічного пюстера.

Також проводилось визначення гігієнічних та пародонтальних індексів. Зокрема, індексу PMA (папілярно-маргінально-альвеолярного) запропонованого Masser та індексу PFRI для кількісної оцінки швидкості утворення зубного нальоту.

Оцінку ступеня вираженості гіперестезії твердих тканин зубів проводили до і після лікування на 1, 3 та 7 добу, що дозволило охарактеризувати інтенсивність чутливості зубів до початку лікування і проаналізувати клінічну ефективність застосування рекомендованих методів.

Статистична обробка проводилася відповідно до рекомендацій по обробці результатів медико-біологічних досліджень [3]. Використовувався пакет застосовних програм Statistica for Windows 8.0 (StatSoft, Inc, 2001). Кількісні дані представлені у вигляді $M \pm m$ (середнє \pm стандартне відхилення). При $p < 0,05$ результатів вважали статистично достовірними.

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами дослідження виявлено, що оцінка больової чутливості за ВАШ становила $7,9 \pm 3,9$ та $8,3 \pm 4,1$ в групах спостереження. В кінці курсу лікування – $2,2 \pm 0,9$ (зниження больових відчуттів в 2,59 разів) та $1,9 \pm 0,7$ балів (зниження параметрів ВАШ в 3,37 разів) відповідно (рис. 1).

Тобто в обох групах – застосування стандартної медикаментозної терапії та діодного лазерного випромінювання відмічалось зниження больового синдрому.

Натомість, зниження температурної чутливості було більш ефективним за застосування діодного лазерного випромінювання, що наведено на **рисунку 2**.

За аналізу абсолютної ефективності у 73,9% (17,0 чол.) хворих було виявлено зниження больової температурної чутливості після лазеротерапії в порівнянні з абсолютною ефективністю протизапальної терапії на рівні 40,0% (8,0 чол.), вірогідними показниками відносної ефективності та відношення шансів (табл. 1).

Динаміка показників індексної оцінки пародонтального індексу на різних термінах лікування в разі застосування протизапальної терапії в порівнянні з діодною лазерною терапією наведена на **рисунку 3**.

В цілому можемо побачити вірогідне зменшення індексу PMA в обох групах (з $26,3 \pm 6,8$ до $8,2 \pm 1,91$ в групі 1 ($p < 0,05$) та з $24,8 \pm 5,9$ до $14,2 \pm 3,51$ ($p < 0,05$) в групі 2). Разом з тим, ступінь редукції індексу PMA в групі немедикаментозної терапії був вірогід-

но більшим ($p_1 < 0,05$). Можливо, це обумовлено комплексним ефектом лазерної терапії – бактерицидним та протизапальним порівняно з односпрямованим ефектом протизапальною терапії ібупрофеном.

Можливо, на основі даного факту також можна пояснити динаміку індексу PFRI для кількісної оцінки швидкості утворення зубного нальоту. Отримані дані наведені на **рисунку 4**.

Як бачимо, гігієнічний стан порожнини рота за індексом PFRI зменшувався в обох групах ($p < 0,05$), з додатковою вірогідною редукцією ($9,1 \pm 3,4$ проти $18,9 \pm 4,9$, тобто додатково на 9,8 балів) в групі, де впроваджувалась лазерна терапія.

Наступною задачею нашого дослідження було оцінити частоту побічних ефектів у хворих, яким призначалася стандартна медикаментозна терапія ібупрофеном проти групи 2, де застосовувався «Лазерний прилад для використання в стоматології для ортодонтичного лікування».

Аналізу піддавались наступні показники: частота виникнення дискомфорту в епігастрії та частота підвищення аланінамінотрансферази (АлАТ). Оцінка частоти побічних явищ проводилась з урахуванням абсолютного ризику (absolute risk – AR, %) та відносного ризику (relative risk – RR).

Зокрема, на дискомфорт в епігастрії вказало 4 пацієнти з групи 1, де призначався ібупрофен (AR – 10,0%) та жодного хворого з групи 2, де проводилась терапія діодним лазерним випромінюванням. Тобто синдром шлункової диспепсії був достовірно більш частим явищем при застосуванні медикаментозної терапії (**табл. 2**). Натомість, під час лазеротерапії пацієнти відчували лише незначне поколювання в ділянці впливу, відмічали мінімальний час, витрачений на лікування. Також було встановлено певну кількість хворих з підвищенням рівня аланінамінотрансферази за призначення ібупрофену (10,0%, 2,0 чол.), хоча в групі 2 цього побічного ефекту не було.

Тобто при оцінці загальної переносимості медикаментозної терапії ібупрофеном та немедикаментозної терапії діодним лазерним випромінюванням на добру переносимість, без побічних явищ вказали, відповідно, 71,0% та 100,0% хворих.

Висновки

1. Застосування стандартної протизапальної терапії та діодного лазерного випромінювання сприяє вірогідному зниженню больового синдрому за візуальною аналоговою шкалою, проте, зниження температурної чутливості є більш ефективним за застосування діодного лазерного випромінювання.

2. Показники абсолютної ефективності відносно суб'єктивних скарг у хворих з гіперчутливістю зубів при ортодонтичному лікуванні за застосування діодного лазерного випромінювання є вищими порівняно з медикаментозною терапією (73,9% проти

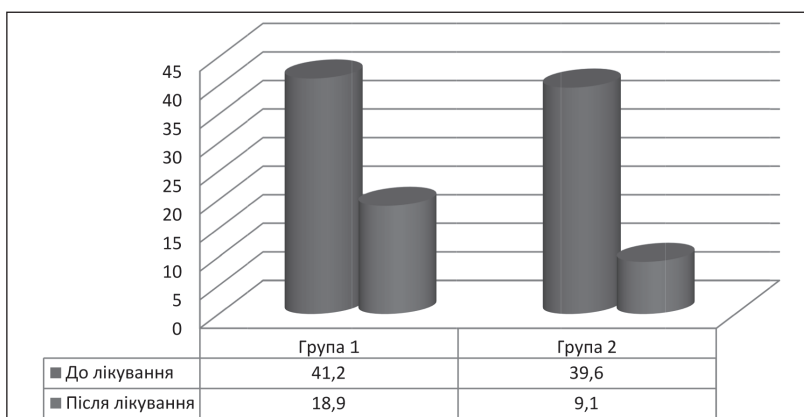


Рис. 4. Зміни індексу PFRI в групах в динаміці лікування.

40,0%), відносна ефективність та відношення шансів є вірогідними.

3. Доведено вірогідне зменшення пародонтального індексу в обох групах лікування, хоча ступінь редукції індексу РМА в групі немедикаментозної терапії був вірогідно більшим ($p_1 < 0,05$).

4. Діодна лазерна терапія є високоефективною відносно гігієнічного стану порожнини рота за індексом PFRI з додатковою вірогідною редукцією на 9,8 балів порівняно з протизапальною терапією.

Таблиця 2.

Вірогідність виникнення дискомфорту в епігастрії та підвищення трансаміназ у хворих з гіпертестезією зубів при ортодонтичному лікуванні та різних методах знеболення

	AR _{дискомфорт} %	AR _{АлАТ} %
Ібупрофен	19,0%	10,0%
Терапія діодним лазером	0,0%	0,0%

5. Побічними ефектами протизапальної терапії при ортодонтичному лікуванні є дискомфорт в епігастрії (19,0%) та підвищення рівня печінкових трансаміназ (10,0%), проте при лазерній терапії побічних ефектів не спостерігається.

6. Доведено кращу терапевтичну переносимість діодного лазерного випромінювання (100,0%) порівняно з медикаментозною терапією ібупрофеном (71,0%) при ортодонтичному лікуванні у хворих з гіперестезією зубів.

Перспективи подальших досліджень. Застосування лазерних технологій в ортодонтичній практиці є ефективною альтернативою медикаментозної терапії. Перспективою подальших досліджень є подальша модифікація «Лазерного приладу для використання в стоматології для ортодонтичного лікування», випробування різних режимів випромінювання з метою досягнення протибольового, бактерицидного, регенераторного ефектів, а також розробка та впровадження стандартів ефективності для різних режимів.

Література

1. Dimitrova Yu.V. Metody profilaktiki giperestezii zubov pri protezirovanii nes'emnymi ortopedicheskimi konstruktsiyami / Yu.V. Dimitrova // *Uralskiy med. zhurn.* – 2013. – № 1 (93). – S. 58-63.
2. Kiselnikova L.P. Opyit ispolzovaniya diodnogo lazera pri lechenii hronicheskogo pulpita vo vremennyih zubah / L.P. Kiselnikova, A.P. Petrosyan // *Endodontiya.* – 2012. – № 1. – S. 46-51.
3. Rebrova O.Yu. Statisticheskii analiz meditsinskih daniy. Primenenie paketa prikladnykh programm STATISTICA / O.Yu. Rebernaya. – M.: Media-sfera, 2004. – 312 s.
4. Effects of pre-surgical nasoalveolar moulding on maxillary arch and nasal form in unilateral cleft lip and palate before lip surgery / T. Fuchigami, N. Kimura, T. Kibe [et al.] // *Orthod. Craniofac. Res.* – 2017. – Vol. 20 (4). – P. 209-215.
5. Farsaii A. Insufficient Evidence Supports the Use of Low-Level Laser Therapy to Accelerate Tooth Movement, Prevent Orthodontic Relapse, and Modulate Acute Pain During Orthodontic Treatment / A. Farsaii, T. Al-Jewair // *J. Evid. Based Dent. Pract.* – 2017. – Vol. 17 (3). – P. 262-264.
6. Influence of Electroacupuncture and Laser-Acupuncture on Treating Paresthesia in Patients Submitted to Combined Orthognathic Surgery and Genioplasty / R.F. de Oliveira, R.S. Goldman, F.M. Mendes [et al.] // *Med. Acupunct.* – 2017. – Vol. 29 (5). – P. 290-299.
7. Msallam F.A. Decalcification prevention around orthodontic brackets bonded to bleached enamel using different topical agents / F.A. Msallam, M.E. Grawish, A.M. Hafez [et al.] // *Prog. Orthod.* – 2017. – Vol. 18 (1). – P. 15-17.
8. Yi J. Effectiveness of adjunctive interventions for accelerating orthodontic tooth movement: a systematic review of systematic reviews / J. Yi, J. Xiao, H. Li [et al.] // *J. Oral. Rehabil.* – 2017. – Vol. 44 (8). – P. 636-654.

ЛАЗЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОРТОДОНТИЧНІЙ ПРАКТИЦІ – ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Савченко О. В.

Резюме. В статті розглядається ефективність та переносимість розробленого «Лазерного приладу для використання в стоматології для ортодонтичного лікування» в якості перспективного напрямку при гіперестезії зубів в одонтології.

Встановлено, що застосування стандартної протизапальної терапії та діодного лазерного випромінювання сприяє вірогідному зниженню больового синдрому за візуальною аналоговою шкалою, проте, зниження температурної чутливості є більш ефективним за застосування діодного лазерного випромінювання. Верифіковано, що показники абсолютної ефективності відносно суб'єктивних скарг у хворих з гіперчутливістю зубів при ортодонтичному лікуванні за застосування діодного лазерного випромінювання є вищими порівняно з медикаментозною терапією (73,9% проти 40,0%), відносна ефективність та відношення шансів є вірогідними.

Доведено вірогідне зменшення пародонтального індексу в обох групах лікування, хоча ступінь редукції папілярно-маргінально-альвеолярного індексу в групі немедикаментозної терапії був вірогідно більшим ($p_1 < 0,05$). Виявлено, що діодна лазерна терапія є високоефективною відносно гігієнічного стану порожнини рота за індексом PFRI з додатковою вірогідною редукцією на 9,8 балів порівняно з протизапальною терапією.

Встановлено, що побічними ефектами протизапальної терапії при ортодонтичному лікуванні є дискомфорт в епігастрії (19,0%) та підвищення рівня печінкових трансаміназ (10,0%), проте при лазерній терапії побічних ефектів не спостерігається. Доведено кращу терапевтичну переносимість діодного лазерного випромінювання (100,0%) порівняно з медикаментозною терапією ібупрофеном (71,0%) при ортодонтичному лікуванні у хворих з гіперестезією зубів.

Ключові слова: діодне лазерне випромінювання, ортодонтичне лікування, переносимість, ефективність.

ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРТОДОНТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ – ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Савченко Е. В.

Резюме. В статье рассматривается эффективность и переносимость разработанного «Лазерного прибора для использования в стоматологии для ортодонтичного лечения» в качестве перспективного направления при гиперестезии зубов в одонтологии.

Верифицировано, что применение диодного лазерного излучения по сравнению с медикаментозной терапией характеризуется более высокими показателями абсолютной эффективности (73,9% против 40,0%) при субъективных жалобах у больных с гиперчувствительностью зубов при ортодонтическом лечении после, с достоверной разницей относительной эффективности и отношения шансов.

Доказано достоверное уменьшение пародонтального папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса в обеих группах, но степень редукции в группе немедикаментозной терапии была достоверно больше ($p_1 < 0,05$). Установлено, что диодная лазерная терапия является высокоэффективной относительно гигиенического состояния полости рта по индексу PFRI с дополнительной редукцией на 9,8 баллов ($p_1 < 0,05$) по сравнению с противовоспалительной терапией.

Установлено, что побочными эффектами противовоспалительной терапии при ортодонтическом лечении является дискомфорт в эпигастрии (19,0%) и повышение уровня печеночных трансаміназ (10,0%), в то же время, при использовании диодной лазерной терапии побочных эффектов не наблюдалось. Доказано лучшую переносимость диодного лазерного излучения (100,0%) в сравнении с медикаментозной терапией ибупрофеном (71,0%) при ортодонтическом лечении у больных с гиперестезией зубов.

Ключевые слова: диодное лазерное излучение, ортодонтическое лечение, переносимость, эффективность.

LASER TECHNOLOGIES IN ORTHODONTIC PRACTICE – ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVES

Savchenko O. V.

Abstract. *The purpose of this study* was to evaluate the effectiveness of orthodontic treatment with the introduction of a diode laser device, modified according to the intensity of laser.

Research methods. The study included 43 patients aged 22-42 years old ($29,4 \pm 5,83$ years) with the displacement of first premolars and their hypersensitivity. Group 1 ($n=23$) consisted of patients who used standard anti-inflammatory therapy with ibuprofen 200 mg 2 times per day. Group 2 consisted of 20 patients who used laser therapy with the own modified diode laser device ("Laser device for the usage in dentistry for orthodontic treatment") with the wave of 810 nm. Clinical examination of patients was performed according to the standard protocol. Pain sensation was analyzed by visual analog scale (VAS). The PMA index (papillary-marginal-alveolar) proposed by Masser and the PFRI index for quantifying the rate of dental plaque formation.

Research results. It was found that the assessment of pain sensitivity for VAS was $7,9 \pm 3,9$ and $8,3 \pm 4,1$ points in the observation groups. At the end of the course – $2,2 \pm 0,9$ (reduction VAS in 2,59 times) versus $1,9 \pm 0,7$ points (reduction in 3,37 times). Also, the influence on the temperature sensitivity was more effective in diode laser therapy. After analysis of absolute effectiveness, 73,9% (17,0 people) showed the reduction of pain temperature sensitivity after laser therapy versus 40,0% (8,0 people) of absolute effectiveness after anti-inflammatory therapy with the reliable relative efficacy and odds ratio.

It was proved the reliable decrease of the PMA index in both groups (from $26,3 \pm 6,8$ to $8,2 \pm 1,91$ in group 1, $p < 0,05$) and from $24,8 \pm 5,9$ to $14,2 \pm 3,51$ ($p < 0,05$) in group 2). At the same time, the level of the PMA index reduction in the group of laser therapy was significantly higher ($p < 0,05$). The hygienic state according to the PFRI index decreased in both groups ($p < 0,05$), with the reliable additional reduction ($9,1 \pm 3,4$ versus $18,9 \pm 4,9$, that is 9,8 points) in the group where laser therapy was used.

We have evaluated the reliable probability of side effects in patients who were prescribed standard drug therapy with ibuprofen against group 2, which used the "Laser device for usage in dentistry for orthodontic treatment". So, the discomfort in the epigastrium was indicated in 4 patients from group 1, where ibuprofen (AR – 10,0%) was prescribed and none of the patient in group 2, where the therapy with diode laser therapy was performed. The number of patients with elevated alanine aminotransferase levels were also identified for the appointment of ibuprofen (10,0%, 2,0 persons), although there was no side effect in group 2. That is, in assessing the common tolerability of ibuprofen and diode laser therapy, it was 71,0% versus 100,0%.

Keywords: diode laser, orthodontic treatment, tolerance, clinical efficiency.

Рецензент – к. мед. н. Шорікова Д. В.

Стаття надійшла 29.10.2017 року

DOI 10.29254/2077-4214-2017-4-3-141-379-383

УДК: 616.31:616.379-008.64]-036.22

Удод О. А., *Куліш А. С.

СТОМАТОЛОГІЧНА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 1-ГО ТИПУ

Донецький національний медичний університет

МОЗ України (м. Лиман)

*ПВНЗ «Київський медичний університет» (м. Київ)

aliona_k@i.ua

Дана робота є фрагментом науково-дослідної теми кафедри терапевтичної стоматології ПВНЗ «Київський медичний університет» «Клініко-лабораторне обґрунтування механізмів дії біологічно активних речовин та фізичних факторів і оцінки ефективності їх застосування в комплексному лікуванні основних стоматологічних захворювань» (державний номер 0116U004993).

Вступ. Цукровий діабет є розповсюдженою ендокринною патологією серед населення світу. В Україні за поширеністю він займає друге місце (31,9%) після

патології щитоподібної залози (46,7%) [3]. Відомо, що захворюваність на цукровий діабет 1-го типу становить 10-15%, на цукровий діабет 2-го типу – 85-90% [3]. Статистичні дані Американської діабетичної асоціації (ADA) та Міжнародної діабетичної федерації (IDF) вказують на збільшення частоти виникнення цукрового діабету 1-го типу в підлітковому віці, проте ймовірність розвитку захворювання в осіб молодого віку є також значною [3,10,11]. Наразі переглянуто класифікацію цукрового діабету та вилучено терміни «інсулінозалежний» та «інсуліннезалежний» цукро-