

УДК 616.31  
ББК 56.6

Е.М. СПЕРАНСКАЯ, Л.Р. МУХАМЕДЖАНОВА,  
Н.Н. ГОЛУБЦОВА, Л.И. НИКИТИНА

### МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДИОДНОГО ЛАЗЕРА ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОМ ПАРОДОНТИТЕ

**Ключевые слова:** диодный лазер, пародонтит, адгезия эпителиоцитов десны, E-кадгерин.

*Цель работы – изучение процесса клеточной адгезии эпителиоцитов десны многослойного плоского эпителия при хроническом генерализованном пародонтите до и после воздействия диодным лазером «Prometeу» с длиной волны 810 нм, мощностью 0,5 Вт. В исследовании принял участие 41 пациент. Изучалась структура десневых сосочков. Процесс клеточной адгезии определялся по уровню экспрессии E-кадгерина качественно и количественно. Установлено, что при хроническом генерализованном пародонтите количество межклеточных контактов уменьшается, а при воздействии диодным лазером – увеличивается. У пациентов с пародонтитом на 3-й день терапии диодным лазером в собственной пластинке многослойного плоского эпителия сохраняются остаточные явления воспаления в виде скопления зрелых плазматических клеток, преобладает выраженный фиброз с очагами гиалиноза. Полученные в ходе исследования сведения могут быть использованы для обоснования применения диодного лазера в комплексном лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом.*

E. SPERANSKAYA, L. MUKHAMEDZHANOVA, N. GOLUBTSOVA, L. NIKITINA  
MORPHOLOGICAL JUSTIFICATION FOR USING A DIODE LASER  
IN CHRONIC GENERALIZED PARODONTITE

**Key words:** diode laser, periodontitis, adhesion of gingival epitheliocytes, E-cadherin.

*The aim of the work is to study cell adhesion of gingival epitheliocytes of stratified squamous epithelium in chronic generalized periodontitis before and after exposure to diode laser "Prometeу" with a wavelength of 810 nm, and laser power of 0.5 W. The study involved 41 patients. The structure of gingival papillae was studied. The process of cell adhesion was determined qualitatively and quantitatively by the level of E-cadherin expression. It was found that in chronic generalized periodontitis the number of intercellular contacts decreases, after diode laser exposure it increases. In patients with periodontitis on the 3<sup>rd</sup> day of treating with diode laser residual signs of inflammation in the form of clusters of mature plasma cells remain in the lamina propria of stratified squamous epithelium, severe fibrosis with foci of hyalinosis prevails. The data obtained in the course of the study can be used to justify the use of a diode laser in the complex treatment of patients with chronic generalized periodontitis.*

В современной практической пародонтологии при консервативной терапии воспалительных заболеваний пародонта применяют различные виды лазерного излучения [3, 8, 9, 11]. Эффективность лазерной терапии подтверждается клинически уменьшением отека, усилением тургора тканей, регенерацией тканей пародонта [2, 6, 7].

На сегодняшний день в литературе представлены данные о клинической эффективности диодного лазера [6], но отсутствуют сведения о влиянии последнего на процессы клеточной адгезии эпителия десны при хроническом генерализованном пародонтите.

Маркером процесса клеточной адгезии является белок E-кадгерина, молекулы которого определяют архитектуру и дифференцировку эпителиоцитов [4].

Важной составляющей барьерной функции многослойного плоского эпителия десны является сохранение межклеточных контактов [10].

Цель исследования – изучить активность процессов клеточной адгезии эпителия десны при хроническом генерализованном пародонтите до и после воздействия диодным лазером.

**Материалы и методы исследования.** Исследовалась ткань межзубного десневого сосочка 41 пациента: 20 пациентов с интактным пародонтом (группа сравнения), 21 пациент с хроническим генерализованным пародонтитом (группа исследования 1), 21 пациент с хроническим генерализованным пародонтитом после применения диодного лазера (группа исследования 2). Пациентам с хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП) пародонтальные карманы обрабатывались диодным лазером «Prometey» с длиной волны 810 нм, мощностью 0,5 Вт. Результаты терапии оценивались на 3-й день. Всем пациентам проводилась профессиональная гигиена до проведения исследования. Пациенты подтвердили своё согласие на участие в исследовании.

Проводился забор тканей десневого сосочка под инфльтрационной анестезией. Полученный биоматериал фиксировали в 10% забуференном растворе формалина и заливали в парафин. Из блоков изготавливали срезы толщиной 3-5 мкм. Применяли общую окраску гематоксилином и эозином для исследования структур собственной пластинки многослойного плоского эпителия десны.

Использовались моноклональные антитела к Е-кадгерину (клон NCH-38) [1], в качестве проявляющей тест-системы использовали набор LSAB+kit («Dako», Дания), а в качестве хромогена – DAB+kit («Dako», Дания). Срезы были докрашены гематоксилином и заключены под покровное стекло.

Количественные морфометрические измерения интенсивности мембранных и цитоплазматических иммуногистохимических реакций выполнены с применением программы Sigma Scan Pro.

Экспрессия маркера Е-кадгерина оценивалась качественно и количественно. Интенсивность окрашивания плазмолеммы и цитоплазмы оценивалась качественно: 0 – отсутствие реакции, 1 – слабая реакция (бледно-коричневое окрашивание), 2 – умеренная реакция (светло-коричневое окрашивание), 3 – сильная реакция (темно-коричневое окрашивание) [5]. Процент Е-кадгерин-позитивных эпителиоцитов оценивали количественно на 100 клеток каждого слоя многослойного плоского ороговевающего эпителия десны: базального, шиповатого, зернистого, рогового. В результате определяли процент иммунопозитивных к Е-кадгерину эпителиоцитов.

Полученные данные обрабатывались статистически.

**Результаты исследования и их обсуждение.** При окрашивании материала гематоксилином и эозином отмечается, что у пациентов с ХГП после воздействия диодным лазером в собственной пластинке многослойного плоского эпителия сохраняются остаточные явления воспаления в виде скопления зрелых плазматических клеток, преобладает выраженный фиброз с очагами гиалиноза.

Процессы клеточной адгезии определяли в многослойном плоском ороговевающем эпителии десны (МПОЭ): в плазмолемме и цитоплазме эпителиоцитов десны в виде темно-, светло- и бледно-коричневого окрашивания. Сильная реакция межклеточного вещества у пациентов без признаков воспаления десны наблюдалась в базальном и шиповатом слоях МПОЭ десны. Умеренная реакция выявлялась в роговом слое МПОЭ, слабая реакция – в зернистом слое эпителия десны.

Накопление Е-кадгерина при хроническом генерализованном пародонтите преимущественно распределялось в плазмолемме, эпителиоциты базального, зернистого и рогового слоев имели слабую реакцию цитоплазмы. Умеренную реакцию имели клетки шиповатого слоя.

При ХГП количество эпителиоцитов, окрашенных в темно-коричневый цвет, в базальном слое уменьшается в 4,3 раза, светло-коричневый цвет – в 2,4 раза, бледно-коричневый цвет – увеличивается в 1,5 раза. В шиповатом слое уменьшается количество эпителиоцитов с сильной реакцией цитоплазмы в 2,2 раза, умеренной реакцией – в 1,8 раза, количество эпителиоцитов со слабой реакцией увеличивается в 1,4 раза. При хроническом генерализованном пародонтите в зернистом слое эпителиоциты с интенсивно окрашенной цитоплазмой не выявляются, количество умеренно окрашенных эпителиоцитов уменьшается в 2,8 раза, эпителиоциты со слабоокрашенной цитоплазмой увеличиваются в 1,4 раза. В роговом слое МПОЭ у пациентов с ХГП эпителиоциты с интенсивно реакцией цитоплазмы отсутствуют, их количество с умеренной реакцией уменьшается в 15,8 раза, количество с слабой реакцией увеличивается в 1,8 раза (табл. 1).

Таблица 1

**Экспрессия Е-кадгерина в норме и при хроническом генерализованном пародонтите**

Слои многослойного плоского эпителия	Группа сравнения			Хронический генерализованный пародонтит (группа исследования 1)		
	интенсивно окр.,%	умеренно окр.,%	слабо окр.,%	интенсивно окр.,%	умеренно окр.,%	слабо окр.,%
Базальный	16,00±0,18*	26,20±0,50	57,80±0,84	3,75±0,18	10,75±0,16**	85,50±0,93
Шиповатый	17,30±1,50*	9,20±0,75	53,50±0,70	7,90±0,15	16,51±0,22**	75,63±0,65
Зернистый	18,52±0,71	13,75±0,24	67,75±1,01	-	5,02 ±0,73	95,65±0,24
Роговой	25,45±0,45	19,33±0,62	56,24±0,86	-	1,25±0,31	99,81±0,45

Примечание. \* –  $p < 0,01$ ; \*\* –  $p < 0,05$ .

После воздействия лазером (табл. 2) в базальном слое увеличивается процент интенсивно окрашенных эпителиоцитов в 3,2 раза по сравнению с таковым в группе исследования 1 (ХГП без воздействия диодным лазером).

Таблица 2

**Экспрессия Е-кадгерина при хроническом генерализованном пародонтите после воздействия диодным лазером**

Слои многослойного плоского эпителия	Хронический генерализованный пародонтит (группа исследования 2)		
	интенсивно окр.,%	умеренно окр.,%	слабо окр.,%
Базальный	12,12±0,40*	29,46±0,16	59,23±0,41
Шиповатый	12,64±0,81*	33,02±0,57	54,36±0,25
Зернистый	7,49±0,33	10,12±0,25	83,45±0,33
Роговой	2,10±0,25	2,53±0,51	95,40±0,74

Примечание. \* –  $p < 0,01$ ; \*\* –  $p < 0,05$ .

В шиповатом слое в группе исследования 2 под воздействием лазера увеличивается процент интенсивно окрашенных эпителиоцитов в 1,6 раза.

После воздействия лазером в зернистом слое увеличивается процент интенсивно окрашенных эпителиоцитов в 7 раз, в роговом – 2,1 раза (табл. 2).

**Выводы.** В многослойном плоском эпителии десны при хроническом генерализованном пародонтите уменьшается количество межклеточных адге-

зионных связей, что нарушает структуру ткани пародонта, снижает ее барьерные свойства за счет интенсивности процессов десквамации эпителия. Истончение эпителиального пласта создает предпосылки для микробной контаминации пародонтопатогенной, кокковой и кандидозной флорой. При воздействии диодным лазером увеличивается количество межклеточных контактов, в собственной пластинке многослойного плоского эпителия сохраняются остаточные явления воспаления в виде скопления зрелых плазматических клеток, преобладает выраженный фиброз с очагами гиалиноза.

Полученные нами в ходе исследования сведения могут быть использованы для обоснования применения диодного лазера в комплексном лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом, разработке дифференцированных режимов лазерного воздействия для пациентов с различной степенью активности воспалительных процессов в тканях пародонта.

#### Литература

1. Батюшин М.М., Пасечник Д.К. Выявление виментина, панцитокератина, гладкомышечного актина, E-кадгерина и антител к CD-10-маркерам эпителиально-мезенхимальной трансформации при хроническом гломерулонефрите // *Нефрология*. 2014. Т. 18, № 5. С. 52–58.
2. Жегалина Н.М., Береснева О.Ю., Сазонов С.В., Мандра Ю.В., Григорьев С.С., Шимова М.Е., Светлакова Е.Н., Ваневская Е.А. Эффективность диодной лазеротерапии в комплексном лечении заболеваний пародонта // *Вестник РУДН. Сер. Медицина*. 2009. № 4. С. 491–495.
3. Закиров Т.В. Современные представления о возможности использования лазера при лечении воспалительных заболеваний пародонта // *Проблемы стоматологии*. 2012. № 3. С. 10–14.
4. Засадкевич Ю.М., Сазонов С.В. Роль молекулы клеточной адгезии E-кадгерина в онтогенезе человека в норме и патологии // *Морфология*. 2014. Т. 4, № 5. С. 78–82.
5. Короленкова Л.И., Степанова Е.В., Ермилова В.Д., Барышникова А.Ю., Брюзгин В.В. Экспрессия E-кадгерина – биохимический маркер прогрессии заболевания при цервикальных и интраэпителиальных неоплазиях // *Вестник Московского университета. Сер. 2. Химия*. 2012. Т. 53, № 4. С. 272–277.
6. Максимова Н.В. Результат лечения воспалительных процессов краевого пародонта с использованием диодного лазера перед ортопедической реабилитацией // *Казанский медицинский журнал*. 2017. Т. 98, № 4. С. 628–631.
7. Разина И.Н., Чепуркова О.А., Чеснокова М.Г., Недосеко В.Б. Лазерные технологии при лечении хронического генерализованного пародонтита, ассоциированного с *Candida* spp. Опыт клинического применения // *Пародонтология*. 2013. № 1(66). С. 24–30.
8. Фазылова Ю.В., Мусин И.Т. Применение диодных лазеров при лечении воспалительных заболеваний пародонта // *Молодой ученый*. 2016. № 2. С. 402–406.
9. Dalessandro A., Shiffman H., Steven R., Pohlhaus S., Lieberman I. Periodontal tissue regeneration. *Laser*, 2018, no. 1, pp. 20–22.
10. Gall T.M., Frampton A.E. Gene of the mouth: E-cadherin (CDH1). *J. Clin. Pathol.*, 2013, Vol. 66(11), Nov., pp. 928–932.
11. Mikami R., Mizutani K., Aoki A., Tamura Y., Aoki K., Izumi Y. Low-level ultrahigh-frequency and ultrashort-pulse blue laser irradiation enhances osteoblast extracellular calcification by upregulating proliferation and differentiation via transient receptor potential vanilloid 1. *Lasers Surg Med.*, 2018, vol. 50(4), Apr., pp. 340–352.

#### References

1. Batyushin M.M., Pasechnik D.K. *Vyyavlenie vimentina, pantsitokeratina, gladkomyshechnogo aktina, E-kadgerina i antitel k CD-10-markeram epitelial'no-mezenkhimal'noi transformatsii pri khronicheskom glomerulonefrite* [Identifying vimentin, pan-cytokeratin, smooth muscle actin, E-cadherin, and antibodies to CD-10 markers of epithelial-mesenchymal transformation in chronic glomerulonephritis]. *Nefrologiya* [Nephrology], 2014, vol. 18, no. 5, pp. 52–58.
2. Zhegalina N.M., Beresneva O.Yu., Sazonov S.V., Mandra Yu.V., Grigor'ev S.S., Shimova M.E., Svetlakova E.N., Vanevskaya E.A. *Effektivnost' diodnoi lazeroterapii v kompleksnom lechenii zabolevaniy parodonta* [Efficiency of diode laser therapy in complex treatment of periodontal diseases]. *Vestnik RUDN, seriya meditsina* [Bulletin of RPFU, Ser.: Medicine], 2009, no. 4, pp. 491–495.

3. Zakirov T.V. *Sovremennye predstavleniya o vozmozhnosti ispol'zovaniya lazera pri lechenii vospalitel'nykh zabolevaniy parodontita* [Modern ideas about the possibility of using laser in the treatment of inflammatory periodontal diseases]. *Problemy stomatologii* [Dental problems], 2012, no. 3, pp. 10–14.
4. Zasadkevich Yu.M., Sazonov S.V. *Rol' molekuly kletochnoi adgezii E-kadgerina v ontogeneze cheloveka v norme i patologii* [The role of e-cadherin cell adhesion molecule in human ontogenesis in norm and pathology]. *Morfologiya* [Morphology], 2014, vol. 4, no. 5, pp. 78–82.
5. Korolenkova L.I., Stepanova E.V., Ermilova V.D., Baryshnikova A.Yu., Bryuzgin V.V. *Ekspressiya E-kadgerina – biokhimicheskii marker progressii zabolevaniya pri tsefikal'nykh i intraepitelial'nykh neoplaziyakh* [E-cadherin expression-biochemical marker of disease progression in cervical and intraepithelial neoplasia]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 2. Khimiya* [Bulletin of Moscow University. Ser. 2: Chemistry], 2012, vol. 53, no. 4, pp. 272–277.
6. Maksimova N.V. *Rezultat lecheniya vospalitel'nykh protsessov kraevogo parodontita s ispol'zovaniem diodnogo lazera pered ortopedicheskoi reabilitatsiei* [The result of treatment of inflammatory processes of the marginal periodontium using a diode laser before orthopedic rehabilitation]. *Kazanskii meditsinskii zhurnal* [Kazan medical journal], 2017, vol. 98, no. 4, pp. 628–631.
7. Razina I.N., Chepurkova O.A., Chesnokova M.G., Nedoseko V.B. *Lazernye tekhnologii pri lechenii khronicheskogo generalizovannogo parodontita, assotsirovannogo s Candida spp. Opyt klinicheskogo primeneniya* [Laser technologies in the treatment of chronic generalized periodontitis associated with Candida spp. Clinical experience]. *Parodontologiya* [Periodontics], 2013, no. 1(66), pp. 24–30.
8. Fazylova Yu.V., Musin I. T. *Primenenie diodnykh lazerov pri lechenii vospalitel'nykh zabolevaniy parodontita* [The use of diode lasers in the treatment of inflammatory periodontal diseases]. *Molodoi ucheniy* [Young scientist], 2016, no. 2, pp. 402–406.
9. Gall T.M., Frampton A.E. Gene of the mouth: E-cadherin (CDH1). *J. Clin. Pathol.*, 2013, Vol. 66(11), Nov., pp. 928–932.
10. Mikami R., Mizutani K., Aoki A., Tamura Y., Aoki K., Izumi Y. Low-level ultrahigh-frequency and ultrashort-pulse blue laser irradiation enhances osteoblast extracellular calcification by upregulating proliferation and differentiation via transient receptor potential vanilloid 1. *Lasers Surg Med.*, 2018, vol. 50(4), Apr., pp. 340–352.

---

**СПЕРАНСКАЯ ЕКАТЕРИНА МИХАЙЛОВНА** – ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний и новых технологий, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (katerina\_dumspirospero@mail.ru).

**SPERANSKAYA EKATERINA** – Assistant Lecturer, Department of Propaedeutics of Dental Diseases and New Technologies, Chuvash State University, Russia, Cheboksary.

**МУХАМЕДЖАНОВА ЛЮБОВЬ РУСТЕМОВНА** – доктор медицинских наук, профессор кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний и новых технологий, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (lr71@bk.ru).

**MUKHAMEDZHANOVA LYUBOV** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Propaedeutics of Dental Diseases and New Technologies, Chuvash State University, Russia, Cheboksary.

**ГОЛУБЦОВА НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА** – кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой общей и клинической морфологии и судебной медицины, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (golubnata@list.ru).

**GOLUBTSOVA NATALYA** – Candidate of Biological Sciences, Head of the Department of General and Clinical Morphology and Forensic Medicine, Chuvash State University, Russia, Cheboksary.

**НИКИТИНА ЛУИЗА ИВАНОВНА** – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний и новых технологий, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (prop.stom.zab@mail.ru).

**NIKITINA LOUISE** – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Propaedeutics of Dental Diseases and New Technologies Chuvash State University, Russia, Cheboksary.

---