

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВЕТОДИОДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ АППАРАТА «БАРВА–ФЛЕКС/СИК» НА МОРФОЛОГИЮ ДУОДЕНАЛЬНЫХ ЯЗВ В АСПЕК- ТЕ ПРОФИЛАКТИКИ ИХ ПРОБОДЕНИЯ

Байбеков И.М., *Пулатов Д.Т.

АО «Республиканский специализированный центр хирургии им. академика В.Вахидова»
Министерства здравоохранения Республики Узбекистан,
100115 Узбекистан, г. Ташкент, ул. Фархадская, 10,
e-mail: baibekov@mail.ru;

*Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи

На основании морфологического изучения дуоденальных язв установлены структурные основы их прободения. Исследовано влияние светодиодного излучения на патоморфоз дуоденальных язв. Установлено, что локальная фототерапия с использованием матричного аппарата «Барва-Флекс/СИК» (длины волн излучения 470 нм и 940 нм) увеличивает относительную объемную долю фибробластов и соединительно-тканых волокон, снижает относительную объемную долю бесклеточных зон, что способствует укреплению стенок язв и предупреждению их прободения.

Ключевые слова: дуоденальные язвы, морфология, светодиодное излучение, профилактика прободения.

Современную медицину трудно представить без применения излучения лазеров для лечения и диагностики. В последние годы для этих целей все шире используется некогерентное излучение светодиодов (Light Emitted Diode – LED). По своей медико-биологической эффективности оно вполне сопоставимо с действием низкоинтенсивного лазерного излучения. Существенными преимуществами светодиодов являются компактность, долговечность, простота эксплуатации и невысокая стоимость, возможности сочетания излучения с разной длиной волн, воздействия на большие площади поверхности тела и т. д. [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]. Результаты изучения LED-технологий влияния на биологические объекты, в том числе в космосе, позволили FDA (Food and Drug Administration) США одобрить их применение в медицине [10, 11, 16, 17].

Известно, что низкоинтенсивное лазерное излучение широко используется в комплексном лечении язвенной болезни путем наружного (чрескожного) и эндоскопического воздействия [4, 5]. Влияние светодиодного излучения на хронические дуоденальные язвы пока не исследовано, как и структурные особенности прободных дуоденальных язв.

Цель работы – изучить методами морфометрии структурные особенности прободных дуо-

денальных язв и влияние на патоморфоз последних светодиодного излучения фотонных матриц «Барва–Флекс/СИК».

Материал и методики исследования

Под наблюдением находились 46 пациентов с дуоденальными язвами в возрасте 24-45 лет (34 мужчины, 12 женщин). С помощью световой микроскопии и стереоморфометрии исследованы структурные особенности прободных (20 случаев) и неосложненных (26 случаев) язв. Все прободные язвы (ургентные осложнения) подвергались оперативному вмешательству, как правило - ушиванию язвы. В 8 случаях прободных и в 12 случаях неосложненных язв изучалось влияние на их патоморфоз светодиодного излучения. Пациенты с прободными язвами начинали получать сеансы фототерапии на другой день после операции, а с неосложненными язвами - после обращения в поликлинику или поступления в стационар и проведения эндоскопии.

Светодиодную фототерапию осуществляли с помощью гибких фотонных матриц А.М.Коробова - В.А.Коробова «Барва–Флекс/СИК» с 12 синими (длина волны излучения 470 нм) и 12 инфракрасными (длина волны 940 нм) светодиодами. Выходная мощность излучения каждого светодиода – 5 мВт. Матрицу (в чехле из тонкого полиэтилена) прикла-

дывали к поверхности кожи эпигастральной области. Ежедневные сеансы фототерапии (продолжительность каждого - 7-10 мин.) проводили в течение 5-7 дней. При этом сеансовая плотность дозы излучения составляла около 1,25 Дж/см². Лечение излучением светодиодов проводили на фоне общепринятой противоязвенной терапии фамотицином (квamatелом).

Биоптаты для морфологического исследования получали во время дуоденоскопии с помощью фиброскопа - до операции и после курса фототерапии. При этом проводили и визуальную эндоскопическую оценку дуоденальных язв.

При стереоморфометрической оценке язв учитывали наличие в их стенках и периульцерозных зонах так называемых микроколлекторов, являющихся структурной основой персистенции язв (см. открытие «Явление инфильтрации желудочного сока через язвенный дефект в стенке желудка и двенадцатиперстной кишки у больных язвенной болезнью», приоритет от 6.02.1991 №ОТ-12119). Для морфологической идентификации микроколлекторов пациентам перорально за 30-40 мин. до операции вводился маркер – активированный уголь. Биоптаты фиксировали в 12% растворе формалина на фосфатном буфере. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилином и эозином (Г-Э в подписях к рисункам).

Светооптические исследования проводили с использованием лабораторного микроскопа Axioscop 40 – Zeiss, сопряженного с цифровой камерой и компьютером.

Стереоморфометрические измерения выполняли по методу Г.Г.Автандилова [1], модифицированному и адаптированному для морфометрии объектов с экрана монитора компьютера, для чего на прозрачную пленку были нанесены метки, а для изучения дискретных структур – точки в количестве 100 на каждую ячейку. Для изучения линейных структур линейка объект–микрометра ОМО с длиной шкалы 1,000 мм и ценой деления 0,01 мм была спроецирована на пленку. Размеры пленки соответствовали изображению на экране монитора. Измерения проводили при проецировании морфологического объекта на экран.

Все микрофотографии подвергались обработке с сохранением данных на компьютере. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы BS Statistica, а также прикладных программ Exel Office Microsoft - Windows XP Professional.

Результаты и их обсуждение

Проведенные морфологические исследования подтвердили наличие микроколлекторов у всех пациентов с неосложненными и прободными ду-

оденальными язвами. Как видно на рис. 1, частицы введенного маркера располагались в просветах коллекторов.

Количественные результаты исследования представлены в табл. 1.

Стереоморфометрическое изучение прободных язв выявило существенные отличия в относительной объемной доле лимфатических сосудов: здесь она была почти в 2,8 раз больше, чем в неосложненных. В стенках прободных язв значительно увеличивается по сравнению с несложненными язвами относительная объемная доля межклеточного вещества (бесклеточных зон, которые представляют собой скопления трансудата) и более чем в 2 раза уменьшается относительная объемная доля фибробластов (табл. 1, рис. 2, 3).

Можно предположить, что наличие микроколлекторов, высокая относительная доля бесклеточных зон, лимфатических капилляров и особенно снижение доли фибробластов являются структурной основой развития у этой группы пациентов прободений.

Курс фототерапии неосложненных дуоденальных язв матрицами «Барва–Флекс/СИК» приводит к существенным изменениям относительной объемной доли фибробластов, лимфатических капилляров, микроколлекторов и межклеточного вещества относительно уровней, имевших место до светодиодного облучения. Относительная объемная доля лимфатических капилляров снижается после фототерапии в 3,6 раз, доля межклеточного вещества - в 1,5 раз. В 1,2 раза уменьшается и доля микроколлекторов. При этом отмечается существенное увеличение (более чем в 3 раза) относительной объемной доли фибробластов (табл. 1., рис. 4, 5).

Существенное влияние светодиодная фототерапия оказывает и на морфологию прободных язв. Ее сеансы приводят к значительному возрастанию относительной объемной доли фибробластов, снижению доли лимфатических капилляров и межклеточного вещества по сравнению с прободными язвами, не подвергнутыми светолечению (табл. 1).

Отмечаются и существенные изменения в патоморфологии дна язв - в так называемых зонах Ашкенази. Современные авторы в зоне фибриноидного некроза выделяют два слоя, из которых лишь поверхностный является некротическим [5].

После курса фототерапии дно язв очищается от детрита и поверхностного слоя некроза, под зоной фибриноида некротические массы практически не определяются, а глубина зоны экссудации уменьшается (рис. 4). Существенные

Таблица 1

Клеточный состав зон фибриноидного некроза и грануляционной ткани краев дуоденальных прободных язв и периульцерозных зон (в относительных объемных долях - %)

Клеточный состав стромы	Неосложненные язвы		Прободные язвы		
	Пациенты, не получавшие фототерапию (n = 14)	Пациенты после курса фототерапии (n = 12)	Пациенты, не получавшие фототерапию (n = 12)	Пациенты после курса фототерапии (n = 8)	
Плазмоциты	8,1±0,2	5,1±0,2*	8,2±0,3	6,2±0,3	
Лимфоциты	8,9±0,3	6,8±0,3*	8,4±0,2	7,4±0,2	
Тучные клетки	2,4±0,1	2,0±0,1	2,6±0,1	2,2±0,1	
Эозинофилы	5,1±0,2	4,1±0,2	4,4±0,2	4,2±0,2	
Сегментоядерные нейтрофилы	1,8±0,1	1,4±0,1	1,6±0,2	1,5±0,2	
Макрофаги	0,8±0,1	0,7±0,1	1,0±0,1	1,0±0,1	
Фибробласты	6,4±0,2	9,6±0,2*	3,1±0,2*	8,2±0,2**	
Сосуды	кровеносные	1,1±0,2	1,1±0,02	1,2±0,02	1,2±0,02
	лимфатические	0,3±0,4**	0,2 ±,03	1,1±0,03*	0,4±0,02**
Микроколлекторы	8,4±0,4	6,2±0,4*	8,6±0,8	6,6±0,8	
Межклеточное вещество	55,4±0,9	45,3±0,8*	69,2±1,0*	49,2±1,0**	
Прочие	1,8±0,1	1,2±0,1	0,9±0,2	0,9±0,2	

* - достоверно по отношению к неосложненным язвам (P<0,05)

** - достоверно по отношению к неосложненным и прободным язвам (P<0,05)

изменения выявляются в зонах грануляционной ткани и рубца. Здесь преобладают фибробласты, волокна и другие клетки соединительной ткани (рис. 6). К зоне рубца непосредственно прилежат структуры сальника в виде скоплений жировых клеток (рис. 6).

Эндоскопическая (визуальная) и клиническая оценка состояния пациентов, получивших курс светодиодной фототерапии, также указывает на ее благоприятный эффект. У 5 пациентов из 12 с неосложненными язвами, получившими фототерапию наряду с традиционным противоязвенным лечением, имело место заживление язвенного дефекта после 7 проведенных сеансов светолечения. Из 14 больных с неосложненными язвами, получившими только медикаментозное лечение в аналогичные сроки, рубцевание отмечено лишь у 2 пациентов.

Эти результаты вполне сопоставимы с ранее полученными данными о влиянии низкоинтенсивного лазерного излучения на фоне медикаментозного лечения на заживление дуоденальных язв, которые позволили высказать предположение о потенцировании лазерным излучением действия медикаментозных средств [4, 5]. Проводя аналогию между действием низкоинтенсивного излучения лазеров и светодиодов, позволительно предположить, что второе из них (в частности,

излучение матрицы «Барва-Флекс/СИК») также обладает способностью потенцировать действие медикаментозных (аллопатических) средств.

Влияние светодиодного излучения с двумя длинами волн на патоморфоз хронических язв можно трактовать как следствие и высокой проникающей способности (преимущественно инфракрасного излучения [10, 11, 16, 17]), и системного действия (преимущественно синего света), опосредованного кожей эпигастрия.

Хотя считается, что синее излучение не проникает глубже кожного покрова [8], оно, по мнению ряда авторов, оказывает выраженное биостимулирующее воздействие на клетки и ткани [7, 8]. С точки зрения возможного механизма влияния синего света на патоморфоз дуоденальных язв важны следующие его эффекты: стимуляция регенерации и микроциркуляции; противовоспалительное, антимикробное и антивирусное действие; гемостатический эффект; влияние на тканевое дыхание [7].

Учитывая многообразие клеточного состава эпидермиса (особенно дермы с многочисленными фотоакцепторами), способность к синтезу соединительнотканью клетками биологических активных веществ [6, 7, 8], резонно высказать предположение о значительном опосредованном влиянии облучения кожи эпигастрия синим све-

том матрицы «Барва–Флекс/СИК» на патоморфоз дуоденальных язв.

Выводы

1. Чрескожное облучение проекции дуоденальных язв с помощью фотонных матриц «Барва - Флекс/СИК» (длина волны синего излучения 470 нм и инфракрасного – 940 нм) оказывает выраженное воздействие на патоморфоз язв.

2. Под влиянием чрескожного воздействия излучения светодиодов происходит очищение дна

язвы от детрита и поверхностного слоя некроза, уменьшаются проявления альтерации и отека.

3. Облучение эпигастральной области матрицами «Барва-Флекс СИК» вызывает, наряду с уменьшением относительной объемной доли бесклеточных зон и тонкостенных лимфатических капилляров, возрастание доли фибробластов, что способствует укреплению стенок язв, периульцерозных зон и служит профилактикой прободения язв.

Литература

1. Автандилов Г.Г. Проблемы патогенеза и патологоанатомической диагностики в аспектах морфометрии.- М.: Медицина, 1984.- 436 с.

2. Байбеков И.М. Воздействие светодиодного излучения аппарата «Барва–Флекс/СИК» на заживление экспериментальных ран / И.М.Байбеков, А.Х.Бутаев, Ф.Ф.Хашимов и др. // Фотобиология та фотомедицина.- 2013.- №1,2.- С.119-122.

3. Байбеков И.М. Применение светодиодного излучения в комплексном лечении дерматозов и угрей / И.М.Байбеков, А.Ф.Ибрагимов, Ф.Ф.Хашимов // Материалы XXXIX Международной научно- практической конференции «Применение лазеров в медицине и биологии».- Харьков, 2013.- С.17.

4. Байбеков И.М. Эритроциты в норме, патологии и при лазерных воздействиях. / И.М.Байбеков, Р.Ш.Мавлян-Ходжаев, А.Г.Эрстекис, С.В.Москвин.- Тверь: Триада, 2008.- 256 с.

5. Байбеков И.М. Морфологические аспекты лазерных воздействий (на хронические язвы и печень) / И.М.Байбеков, Ф.Г.Назыров, Ф.А.Ильхамов и др.– Ташкент: Издательство медицинской литературы им. Абу Али ибн Сины, 1996.– 208 с.

6. Владимиров Ю.А. Фотобиологические основы терапевтического применения лазерного облучения / Ю.А.Владимиров, А.Н.Осипов, Г.И.Клебанов // Биохимия.- 2004.- Т.69, вып.12.- С.103-113.

7. Карандашов В.І. Біологічні ефекти синього світла та перспективи їх використання в практичній медицині // Фотобиология та фотомедицина.- 2013.- №1,2.- С.98-106.

8. Коробов А.М. Фототерапевтические аппараты Коробова серии «Барва» / А.М.Коробов, В.А.Коробов, Т.А.Лесная.- Харьков: Контраст, 2010.- 176 с.

9. Lesnaya T.A. Immunomodulatory effects of non-monochromatic infrared radiation / T.A.Lesnaya, A.M.Korobov et al. // Photodiagnosis and Photodynamic Therapy.- 2012.- Vol.9, August.- Suppl.1.- P.28.

10. Li W.T. Effect of light emitting diode irradiation on proliferation of human bone marrow mesenchymal stem cells / W.T.Li, H.L.Chen, C.T.Wang // Journal of Medical and Biological Engineering.- 2006.- Vol.26, №1.- P.35-42.

11. Li W.T. Red-light emitting diode irradiation increases the proliferation and osteogenic differentiation of rat bone marrow mesenchymal stem cells / W.T.Li, Y.C.Leu, J.L.Wu // Photomed. Laser Surg.- 2010.- Suppl 1: 2010 S/ 157-65. doi: 10.1089/pho.2009.2540.

12. Posten D.A. Low-level laser therapy for wound healing: mechanism and efficacy / D.A.Posten, J.S.Wrone, K.A.Dover et al. // Dermatol. Surg.- 2005.- Vol.31.- P.334-340.

13. Simunovic Z. (Editor) Lasers in medicine science and praxis in medicine, surgery dentistry and veterinary.- Locarno, 2009.- 772 p.

14. Tuner J. The new laser therapy handbook prima book / J.Tuner, L.Hode.- Stockholm, 2010.- 847 p.

15. Vinck E.M. Increased fibroblast proliferation induced by light emitting diode and low power laser irradiation / E.M.Vinck, B.J.Cagnie, M.J.Cornelissen et al. // Lasers Med. Sci.- 2003.- Vol.18.- P.95-99.

16. Whelan H.T. NASA light emitting diode medical applications from deep space to deep sea / H.T.Whelan, E.V.Buchmann, N.T.Whelan et al. // Space Tech. & App. Intern. Forum.- 2001.- CP552.- P.35-45.

17. Whelan H.T. The NASA light-emitting diode medical program - progress in space flight and terrestrial applications / H.T.Whelan, J.M.Houle, N.T.Whelan et al. // Space Tech. & App. Internl. Forum.- 2000.- CP504.- P.37-43.

Рисунки к статье
Байбекова И.М., *Пулатова Д.Т.

«Влияния светодиодного излучения аппарата «Барва–Флекс/СИК» на морфологию дуоденальных язв в аспекте профилактики их прободения»

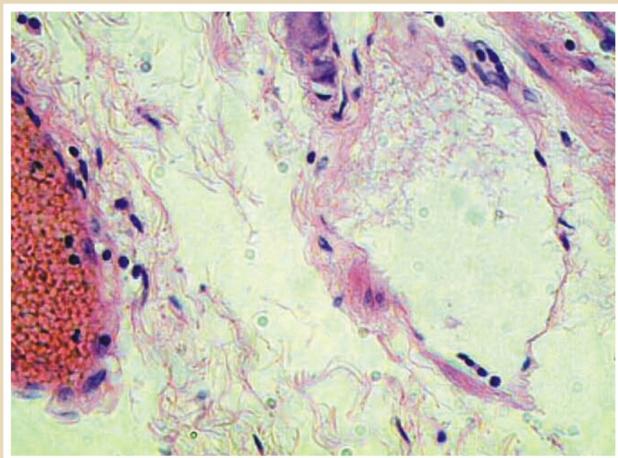


Рис.1. Маркер в межтканевых щелях (коллекторах) и лимфатических капиллярах. Край прободной язвы. Г-Э, увеличение 10x40.

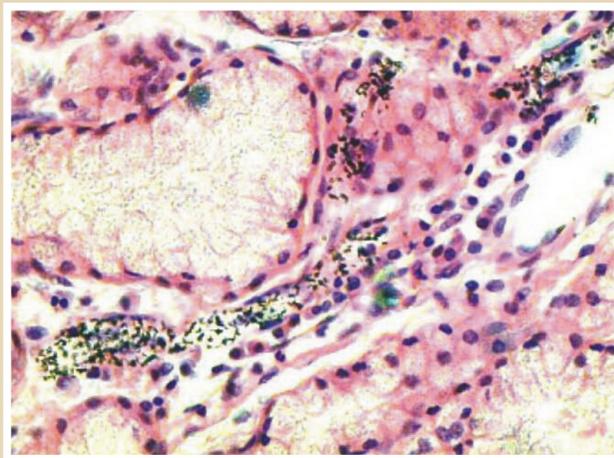


Рис 2. Расширенный лимфатический капилляр. Край прободной язвы. Г-Э, увеличение 10x10.

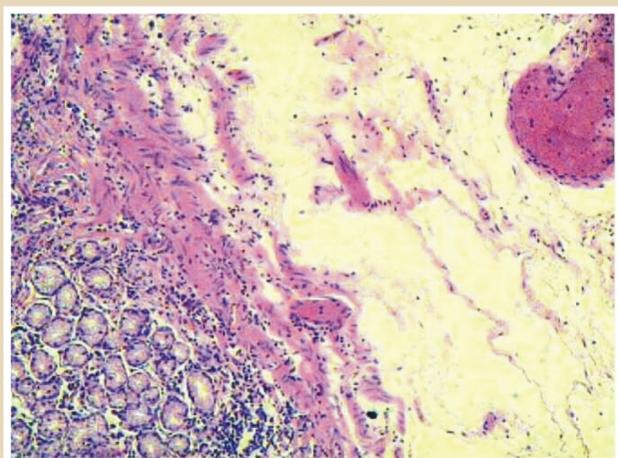


Рис 3. Бесклеточные зоны и расширенные лимфатические капилляры. Край прободной язвы (периульцерозная зона). Г-Э, увеличение 10x10.

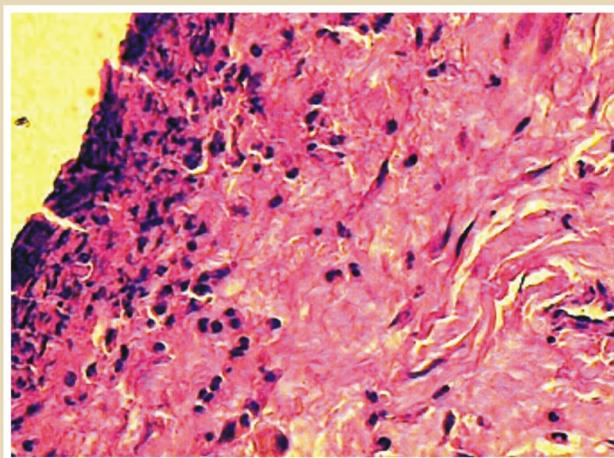


Рис 4. Отсутствие детрита и слоя некроза, уменьшение зоны, увеличение относительной объемной доли фибробластов экссудации после курса фототерапии. Г-Э, увеличение 10x40.

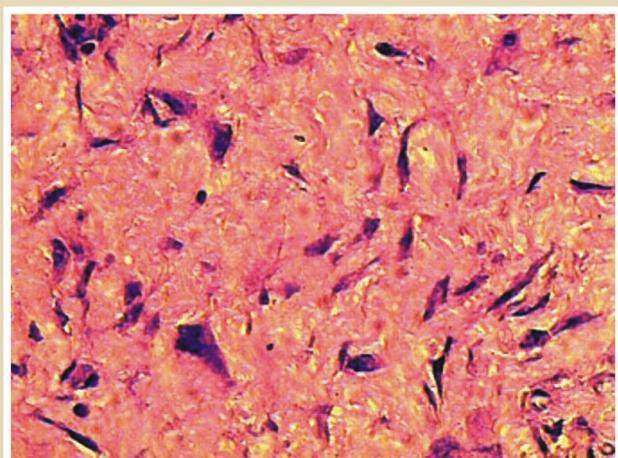


Рис 5. Возрастание относительной объемной доли фибробластов в стенке язвы после курса фототерапии. Г-Э, увеличение 10x40.

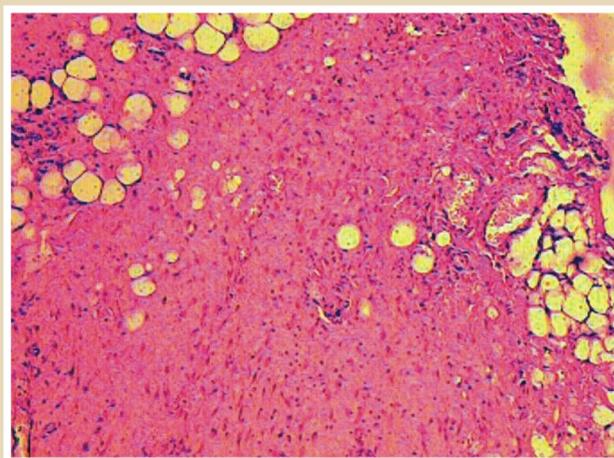


Рис 6. Возрастание относительной объемной доли фибробластов и волокон в зонах грануляционной ткани и рубца язвы после курса фототерапии. Г-Э, увеличение 10x10.

**ВПЛИВ СВІТЛОДІОДНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ АПАРАТУ «БАРВА-ФЛЕКС/СІЧ»
НА МОРФОЛОГІЮ ДУОДЕНАЛЬНИХ ВИРАЗОК
В АСПЕКТІ ПРОФІЛАКТИКИ ЇХ ПРОРИВУ**

*Байбеков І.М. *Пулатов Д.Т.*

*АТ «Республіканський спеціалізований центр хірургії імені академіка В.Вахідова»
МОЗ Республіки Узбекистан,
100115 Узбекистан, м. Ташкент, вул. Фархадська, 10, e-mail: baibekov@mail.ru;
Республіканський науковий центр невідкладної медичної допомоги

На підставі морфологічного вивчення дуоденальних виразок встановлені структурні основи їх прориву. Досліджено вплив світлодіодного випромінювання на патоморфоз дуоденальних виразок. Встановлено, що локальна фототерапія з використанням матричного апарату «Барва-Флекс/СІЧ» (довжини хвиль випромінювання 470 нм і 940 нм) збільшує відносну об'ємну частку фіброblastів і сполучно-тканинних волокон, знижує відносну об'ємну частку безклітинних зон, що сприяє зміцненню стінок виразок і попередженню їх прориву.

Ключові слова: *дуоденальні виразки, морфологія, світлодіодне випромінювання, профілактика прориву.*

**THE INFLUENCE OF LED IRRADIATION OF “BARVA-FLEX/BIR” ON THE MORPHOLOGY
OF DUODENAL ULCERS FROM THE ASPECT OF PERFORATION PREVENTION**

*Baybekov I.M., *Pulatov D.T.*

*JSC “Republican Specialized Center of Surgery named after acad. V.Vakhidov”
Ministry of Healthcare of the Republic of Uzbekistan,
100115 Uzbekistan, Tashkent, Farkhadsky Str., 10, e-mail: baibekov@mail.ru;
Republican Scientific Center of Emergency Medical Care

On the basis of a morphological study of duodenal ulcers the structural basis of their perforation was founded. The influence of LED radiation pathomorphosis of duodenal ulcers are studied. It was established that local phototherapy using the matrix device “Barva-Flex/SIK” (radiation wavelengths of 470 nm and 940 nm) increases the relative volume fraction of fibroblasts and connective tissue fibers, reduces the relative volume fraction of cell-free zones, which helps to strengthen the walls of ulcers and the prevention of perforation.

Keywords: *duodenal ulcer, morphology, LED radiation, prevention of perforation.*