

- поражений артерий нижних конечностей // Хирургическая патология периферических сосудов. – Баку, 1982. – С. 141–144.
10. Ayoub M.M., Solis M.M., Rogers J.J. et al. Through knee amputation the operation of choice for non-ambulatory patients // Am. Surg. – 1993. – Vol. 59. – № 9. – P. 619–623.
11. Badbwar A., Forbes T.L., Lovell M.B. et al. Chronic lower extremity ischemia; a human model of ischemic tolerance // Can. J. Surg. (Canada). – 2004. – Oct. – Vol. 47 (5). – P. 352–358.
12. Nasr M.K., Taylor P.J., Horrocks M. Vascular training in the U. K. : femorodistal bypass, an index procedure? // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. – 2003. – Feb. – Vol. 25 (2). – P. 135–138.

Поступила в редакцию 23.11.2015 г.

Для контактов: Косаев Джамаладин Вахидович
E-mail: jvkosaev@mail.ru

УДК 615.5-002.44-009.85-031.38-89

Мусаев М.М.

Низкоинтенсивное лазерное излучение в комплексном лечении больных с венозными язвами

Musajev M.M.

Low-level laser therapy in complex treatment of patients with venous ulcers

ФГБУ «ГНЦ лазерной медицины ФМБА России», клиника «Ниармедик», г. Москва, Россия

Цель исследования. Улучшить результаты лечения венозных язв нижних конечностей путем применения низкоинтенсивного лазерного излучения. **Материал и методы исследования.** Проведен анализ результатов обследования и лечения 104 больных. Больным выполняли следующие исследования: общеклинические методы исследования; инструментальные исследования (ультразвуковая доплерография, лазерная доплеровская флоуметрия). В зависимости от применяемых методик лечения больные были разделены на 3 группы. В группе 1 (контрольная) проводили традиционную терапию. В группе 2 помимо традиционной терапии проводили лазерную рефлекторную стимуляцию микроциркуляции. В группе 3 помимо традиционной терапии проводили комбинированную лазерную терапию аналогично 2-й группе и непосредственно на язву. **Результаты исследования.** В 1-й группе средние сроки очищения язв составили $9,8 \pm 0,2$ сут, появление грануляционной ткани отмечали на $10,3 \pm 0,8$ сут, а заживление (эпителизация на 50%) – на $26,1 \pm 1,4$ сут. Во второй группе средние сроки очищения от гнойно-некротических масс, появления грануляции и эпителизации язв составили соответственно: $7,4 \pm 0,4$, $8,1 \pm 0,6$ и $15,8 \pm 1,6$ сут. Наилучшие показатели мы отметили в 3-й группе, где традиционную терапию и лазерную рефлекторную стимуляцию микроциркуляции сочетали с местной лазеротерапией ран язв матричным излучателем. Средние сроки очищения язв от девитализированных тканей составили $5,2 \pm 0,7$ сут, появление грануляционной ткани отмечено на $6,4 \pm 0,5$ сут, а заживление (эпителизация на 50%) – на $12,1 \pm 1,2$ сут. При проведении ЛДФ у пациентов после окончания курса лазерной терапии ПМ в области неповрежденной кожи голени нормализовался и значительно снизился и составил $13,1 \pm 0,62$ перф. ед. Данные изменения показателей микроциркуляции и ее ритмических составляющих свидетельствуют о снятии воспаления и улучшении трофики тканей. **Заключение.** Применение лазерной рефлекторной стимуляции микроциркуляции и местной лазеротерапии в комплексном лечении больных с венозными язвами активизирует транскапиллярный обмен, способствует восстановлению структуры и функции микроциркуляторного русла за счет повышения миогенной активности гладкомышечных клеток артериол и прекапилляров и нормализации артериоло-венозных взаимоотношений, что обеспечивает ускорение образования и созревания грануляционной ткани и эпителизации язв в 2,1 раза, по сравнению с традиционной методикой. **Ключевые слова:** хроническая венозная недостаточность, варикозная болезнь, венозные язвы, лазер.

Purpose: To improve treatment of venous ulcers on lower extremities with low-level laser therapy (LLLT). **Materials and methods:** 104 patients were taken into the study. They were examined clinically, instrumentally (ultrasound Doppler, laser Doppler flowmetry). The studied patients were divided into three groups depending on the curative techniques: in Group 1 (controls) patients had traditional therapy; in Group 2 traditional therapy was added with laser reflex stimulation of microcirculation; in Group 3 patients were treated traditionally and with combined laser therapy when the abovementioned technique was added with direct irradiation of ulcers with laser light. **Results:** In Group 1 average terms of ulcer cleaning were 9.8 ± 0.2 days; granulation was seen in 10.3 ± 0.8 days, 50% epithelization – in 26.1 ± 1.4 days. In Group 2 average terms of ulcer cleaning, granulation and epithelization were 7.4 ± 0.4 , 8.1 ± 0.6 and 15.8 ± 1.6 days, correspondingly. The best outcomes were registered in Group 3 where traditional therapy was combined with laser reflex stimulation of microcirculation and topical laser therapy applied directly on ulcers. Laser irradiation was done with a matrix emitter. Average terms of wound cleaning from devitalized tissues were 5.2 ± 0.7 days, granulation – 6.4 ± 0.5 days and healing (50% epithelization) – 12.1 ± 1.2 days. After the course of laser therapy laser Doppler flowmetry has shown that microcirculation parameters in shin intact skin had normalized and were 13.1 ± 0.62 perf. units. These changes in microcirculation and its rhythm indicate resorption of inflammation and improvement in the tissue trophic.

Conclusion. Laser reflex stimulation of microcirculation and topical laser therapy in the complex treatment of patients with venous ulcers activates transcapillary exchange, promotes restoration of the structure and microcirculatory flow by increasing the myogenic activity of smooth muscle cells in precapillaries and arterioles as well by normalizing venous-arteriole relations what accelerates the formation and maturation of granulation tissue and ulcer epithelialization by 2.1 times as compared to traditional techniques. Key words: chronic venous insufficiency, varicose veins, venous ulcers, laser.

В России различными формами варикозной болезни вен нижних конечностей страдают свыше 35 млн. человек, около 15% из них имеют трофические изменения кожи, половина из которых сопровождается образованием язв голени, в 3% случаев они длительно не заживают, многократно рецидивируют и приводят к существенному ухудшению качества жизни пациентов [7]. Хроническая венозная недостаточность (ХВН) традиционно считается хирургической проблемой [1]. Основными направлениями лечения ХВН являются компрессионная терапия, хирургия и применение фармакологических средств [1, 7]. При лечении декомпенсированных форм ХВН, осложненных венозными язвами, проводят местное лечение. Современными тенденциями в этом направлении являются применение полифункциональных раневых покрытий [3, 11] в сочетании с физиотерапевтическим лечением [14]. В последние годы в лечении венозных трофических язв успешно применяют лазеры различной мощности [2]. Показали свою эффективность методики хирургической обработки язвенной поверхности высокоэнергетическими лазерами и воздушно-плазменными потоками [2, 10, 14]. Однако применение данных технологий требует пребывания пациентов в стационаре и седации. Перспективным направлением в лечении ран и язв различного генеза является фотодинамическая терапия [6, 12, 13], главным фактором лечебного воздействия которой является бактерицидное и бактериостатическое действие. Снижение токсического воздействия бактериальных продуктов ведет к уменьшению и снятию некротических проявлений и гнойного воспаления, после чего восстанавливается активный фагоцитоз, рана очищается, уменьшаются микроциркуляторные нарушения и усиливаются репаративные процессы: макрофагальная реакция, синтез коллагена, рубцевание и эпителизация [4, 9]. Однако экономически данная методика пока является дорогостоящей. Широкодоступной лазерной технологией в настоящее время является низкоинтенсивная лазерная терапия (НИЛТ). Отечественные разработчики и производители предлагают целый арсенал как приборов, так и насадок для доставки лазерного излучения.

Работы целого ряда ученых показали, что микрососуды обладают чувствительностью к фотовоздействию. Воздействие лазерного излучения на микрососуды и возможность их фотодилатации приводит к активации микроциркуляции в тканях [2, 5]. Возможными точками приложения лазерного воздействия могут быть гладкие миоциты в стенке микрососудов, активация метаболизма в окружающих микрососуды клетках, повышение устойчивости гистогематического барьера, а также активация неоваскулогенеза, что ведет к реконструкции поврежденных звеньев микроциркуляторного русла [8, 15]. Эта специфическая лазерная реакция зависит от длины волны. Наилучшие результаты получают при длине волны в ближнем ИК-спектре (890 нм). Эта длина волны очень

близка к пиковой для биоткани пенетрационной длине волны. Стимулирующее влияние лучей инфракрасного лазера на регенеративные процессы выявляется наиболее отчетливо при трофических язвах, инфильтратах, ранах, ушибах [2]. Под воздействием лучей лазера местно улучшается кровообращение, активизируется фибринолитическая система крови. Лазерное излучение, активизируя ряд ферментных систем, усиливает интенсивность обменных процессов, способствуя регенерации тканей. Как показали исследования последних лет, корригирующая терапия микроциркуляторных расстройств в зависимости от специфики и глубины поражения системы микроциркуляции может быть проведена у больных с ХВН с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения [8].

Цель исследования

Улучшить результаты лечения венозных язв нижних конечностей путем применения низкоинтенсивного лазерного излучения.

Материал и методы исследования

Проведен анализ результатов обследования и лечения 104 больных с венозными язвами. Среди пациентов было 73 (70,2%) женщины и 31 (29,8%) мужчина. Возраст пациентов – от 41 до 75 лет. Средний возраст составил $55,2 \pm 1,6$ года. Всем больным были выполнены общеклинические исследования; инструментальные исследования (ультразвуковая доплерография, лазерная доплеровская флоуметрия). У 43 больных (41,3%) длительность заболевания была свыше 5 лет, у 61 больного (58,7%) длительность заболевания не превышала 5 лет. Больных с варикозной болезнью было 71 (68,3%) человек, больных с посттромбофлебитической болезнью – 33 (31,7%) пациента.

В качестве клинической классификации ХВН нами использовалась международная классификация хронических заболеваний вен нижних конечностей: система СЕАР. Все больные в нашем исследовании были с ХВН, стадия 6 (С6) в соответствии с клинической классификацией СЕАР. Язвы локализовались над медиальной лодыжкой у 66 (63,5%) больных, над латеральной лодыжкой – у 38 (36,5%) больных. Рецидив заболевания установлен при обращении у 67 (64,4%) больных. Размеры язвенных дефектов у пациентов были до 5 см² у 46 (44,2%) пациентов; от 6 до 10 см² – у 49 (47,1%); от 11 до 15 см² – у 9 (8,7%).

В зависимости от применяемых методик лечения больные были разделены на 3 группы (табл. 1).

Группа 1 (контрольная) была представлена 32 (30,8%) пациентами, которым проводили традиционную терапию. Она включала в себя: эластичную компрессию нижних конечностей (эластичные бинты или компрессионный трикотаж 2-го класса); фармакотерапию; местное лечение.

Таблица 1
Распределение больных в зависимости от метода лечения

№ п/п	Методы лечения	Количество больных	
		абс.	%
1	Традиционное лечение	32	30,8
2	Традиционное лечение + лазерная рефлекторная стимуляция микроциркуляции	34	32,7
3	Традиционное лечение + лазерная рефлекторная стимуляция микроциркуляции + местная лазеротерапия	38	36,5
Всего		104	100,0

Группа 2 (основная) включала 34 (32,7%) пациента, которым помимо традиционной терапии проводили лазерную рефлекторную стимуляцию микроциркуляции. Лазерное воздействие осуществляли с помощью инфракрасного лазера «Мустанг» с длиной волны – 0,89 мкм, частота – 80 Гц, мощность – 10 Вт, экспозиция – 2 мин на одну зону. Терапевтическое воздействие осуществляли на область проекции крупных сосудов (бедренной и подколенной артерий) с обеих сторон и на заднюю группу мышц голени с обеих сторон [15]. Курс лазерной терапии составил 10 сеансов.

Группа 3 (основная) включала 38 (36,5%) пациентов, которым помимо традиционной терапии проводили комбинированную лазерную терапию путем воздействия на точки рефлекторной стимуляции микроциркуляции (аналогично 2-й группе) и непосредственно на язву. Воздействие осуществляли на точки рефлекторной стимуляции микроциркуляции стандартной импульсной инфракрасной лазерной головкой, а воздействие на язву – матричной импульсной инфракрасной лазерной головкой с длиной волны – 0,89 мкм, частотой – 80 Гц, мощностью импульса 10 Вт, экспозиция – 2 мин. Курс лазерной терапии включал 10 сеансов. Больные в группах сравнения были репрезентативны по возрасту, полу, распространенности поражения и наличию сопутствующих заболеваний.

Результаты исследования

Оценка клинических результатов лечения показала, что у пациентов с венозными язвами 1-й (контрольной) группы, получавших только традиционное лечение, отмечали незначительную динамику в изменениях клинической картины. Через 14 суток лечения отечность голени уменьшилась лишь у 26 (81,25%) пациентов, а болевой синдром был купирован лишь у 21 (65,6%). Во 2-й (основной) группе, где кроме традиционной терапии проводили лазерную рефлекторную стимуляцию микроциркуляции, в отличие от контрольной группы пациентов, получавших только традиционное лечение, отмечали уменьшение болей в нижних конечностях на 7–10-е сутки, быстрое уменьшение воспалительных явлений в области язв. Так, гиперемия окружающих тканей сохранялась в течение 3–4 суток, а инфильтрация в области краев трофических язв – в течение 4–5 суток. В 3-й (основной) группе, где традиционную терапию и

лазерную рефлекторную стимуляцию микроциркуляции сочетали с местной лазеротерапией язв матричным излучателем, отмечали наиболее выраженную положительную динамику. Так, купирование болевого синдрома отмечали уже на 4–5-е сутки, гиперемии периферической ткани – на 2–3-и сутки, а инфильтрации в области краев язв – на 3–4-е сутки.

Основные показатели динамики течения раневого процесса у пациентов с венозными язвами в группах представлены в табл. 2.

Таблица 2
Основные показатели динамики течения раневого процесса в исследуемых группах

Группы больных	Средние сроки (в сутках)			Заживления (эпителизация 100%) через 6 месяцев п, (%)
	Очищения раневой поверхности	Появления грануляций	Заживления (эпителизация 50%)	
1-я группа (контрольная) (n = 32)	9,8 ± 0,2	10,3 ± 0,8	26,1 ± 1,4	10 (31,25)
2-я группа (n = 34)	7,4 ± 0,4*	8,1 ± 0,6 *	15,8 ± 1,6 *	22 (64,7)
3-я группа (n = 39)	5,2 ± 0,7 *#	6,4 ± 0,5*#	12,1 ± 1,2 *#	31 (81,6)

Примечание. * – достоверность отличия от показателей 1-й (контрольной) группы (p < 0,01). # – достоверность отличия от показателей 2-й группы (p < 0,01).

Как следует из данных таблицы, в группе больных, пролеченных традиционным методом, средние сроки очищения язв составили 9,8 ± 0,2 суток, появление грануляционной ткани отмечали на 10,3 ± 0,8 сут, а заживление (эпителизация на 50%) – на 26,1 ± 1,4 сут. Во второй группе больных, которым помимо традиционного лечения проводили лазерную рефлекторную стимуляцию микроциркуляции, средние сроки очищения от гнойно-некротических масс, появления грануляций и эпителизации язв составили соответственно: 7,4 ± 0,4; 8,1 ± 0,6 и 15,8 ± 1,6 сут. Наилучшие показатели мы отметили в 3-й группе, где традиционную терапию и лазерную рефлекторную стимуляцию микроциркуляции сочетали с местной лазеротерапией ран язв матричным излучателем. Средние сроки очищения язв от девитализированных тканей составили 5,2 ± 0,7 сут, появление грануляционной ткани отмечено на 6,4 ± 0,5 сут, а заживление (эпителизация на 50%) – на 12,1 ± 1,2 сут.

Применение разработанной методики лечения язв у больных с хронической венозной недостаточностью нижних конечностей способствовало сокращению сроков очищения язв в 1,9 раза, появления грануляций – в 1,6 раза и заживления (эпителизация на 50%) – в 2,1 раза.

Проводили оценку результатов лечения через 6 месяцев. Клиническая динамика у больных с венозными язвами через 6 месяцев после лечения во 2-й и 3-й группах, где применяли низкоинтенсивное лазерное излучение, характеризовалась улучшением общего самочувствия, снижением чувства «усталости» в ногах, уменьшением отечности голеней и стоп. В первой группе клиничес-

кая картина соответствовала таковой до начала курса лечения. По нашему мнению, показательными являются результаты заживления язв у больных с венозными язвами в группах.

Так, среди пациентов, получавших только традиционную терапию, заживление язв через 6 месяцев отмечено у 10 (31,25%) пациентов. Из всех больных, получавших традиционную терапию и лазерную рефлекторную стимуляцию микроциркуляции, у 22 (64,7%) произошла эпителизация язв. И, наконец, комплексное лечение больных с венозными язвами, где традиционную терапию и лазерную рефлекторную стимуляцию микроциркуляции сочетали с местной лазеротерапией язв матричным излучателем, позволило добиться заживления язв у 31 (87,6%) пациента.

При ЛДФ-исследовании в зависимости от степени выраженности застойных явлений отмечали снижение уровня микроциркуляции или сохранение средних значений; при этом в случае глубоких изменений отмечали снижение амплитуды всех колебаний. В целом, гемодинамический тип микроциркуляции в коже у больных хронической венозной недостаточностью нижних конечностей можно охарактеризовать как застойный, с ареактивным ответом на окклюзионную пробу (по классификации В.И. Козлова, 2004) [8]. В области язвы у больных с хронической венозной недостаточностью наблюдали выраженную воспалительную реакцию: отек, геморагии. При капилляроскопии отмечали снижение плотности капиллярных петель; появлялись агрегаты клеток крови, развитие тромбоза, стаза, сладжа, утолщение сосудистых стенок и сужение рабочего просвета микроциркуляторного русла. В старых язвах в результате замещения здоровых тканей жировой и фиброзно-рубцовой тканью отмечались бедная капиллярная сеть, мало вертикальных петель, признаки васкулита и лимфостаза. На доплерограмме видна гиперемическая реакция системы микроциркуляции на воспаление в тканях. Несмотря на признаки артериальной гиперемии, основным фоном оставалась венозная недостаточность и признаки застойных изменений оставались преобладающими. В язве уровень микроциркуляции был в 2,8 раза выше, чем на контралатеральной поверхности, отмечали коэффициент асимметрии (K_a), значительно превышающий нормальные значения 0,20 (в среднем $0,35 \pm 0,2$).

Несмотря на высокий уровень A_{LDF} из-за повышения абсолютных значений ПМ в очаге воспаления происходило существенное падение роли вазомоторных колебаний в регуляции микроциркуляции, $A_{LDF}/ПМ$ (миогенная активность вазомоторов) равен $10,6 \pm 1,2\%$ при норме до 55%. Несколько возростала относительная амплитуда высокочастотных и пульсаторных колебаний кровотока и, как следствие, падала эффективность регуляции микроциркуляции на 62,7% (до $0,7 \pm 0,4$), что свидетельствует о низком собственно нутритивном кровотоке в тканях язвы.

Низкий резерв тканевого кровотока (РКК) при окклюзионной пробе определяется как высоким биологическим нулем, вызванным застойными явлениями в посткапиллярно-венулярном звене микроциркуляторного русла, так и исчерпанными резервными возмож-

ностями микрососудов при воспалительной реакции (дальнейший прирост кровотока при исходной гиперемии невозможен). Для больных С6 ХВН характерным является отсутствие реакции на постуральную пробу. Напротив, при опускании ноги у больных отмечается увеличение ПМ до 13%, что свидетельствует о резком снижении кровотока в капиллярном звене микроциркуляторного русла и повышенной агрегации эритроцитов. Данные изменения характеризуют стагический гемодинамический тип микроциркуляции.

В группе больных с венозными язвами, где применяли традиционное лечение, к 14-м суткам отмечали незначительную положительную динамику в показателях регионарной микроциркуляции. Однако эти изменения были крайне незначительны. Так, показатель микроциркуляции в области голени в среднем составлял $14,4 \pm 0,2$ перф. ед., уровень флкса составил (СКО) $0,25 \pm 0,07$ перф. ед., коэффициент вариации (K_v) составил $0,32 \pm 0,11$, что свидетельствует о недостаточной нормализации как структуры, так и функционирования системы микроциркуляции. Слабо изменился ПМ в неповрежденной коже голени, в периульцерозных тканях он снизился более значительно за счет купирования воспалительных явлений в язве. Характер нейрогенной регуляции микроциркуляции практически не изменился. Вклад высокочастотных ритмов оставался значительным (дыхательный – 22,2% и кардиоритм – 11,4%). Данные изменения показателей микроциркуляции и ее ритмических составляющих свидетельствуют о снятии воспаления и незначительном улучшении трофики тканей, но не о восстановлении эффективной микроциркуляции. При контрольном исследовании через 6 месяцев у данной группы больных отмечается возвращение всех показателей ЛДФ-граммы и амплитудно-частотного спектра практически на исходный уровень.

При проведении ЛДФ у пациентов после окончания курса лазерной терапии ПМ в области неповрежденной кожи голени нормализовался и составил $13,1 \pm 0,62$ перф. ед. Уровень флкса (СКО) увеличился до $0,96 \pm 0,08$ перф. ед. Показатели ритмических составляющих ЛДФ-граммы после курса лазерной рефлекторной стимуляции микроциркуляции свидетельствуют об изменении расстройств согласованности ритмических составляющих в следующем порядке: рос вклад низкочастотных LF- и очень низкочастотных VLF-колебаний до 36,8% и 37,1%, соответственно, с одновременным снижением вклада высокочастотных HF-колебаний до 17,0% и колебаний капиллярного кровотока в кардиоритме – CF – до 9,1%. Выявленная динамика указывает на повышение сердечно-сосудистого тонуса и эффективности работы системы микроциркуляции. Стимулирующее влияние лазерной рефлекторной стимуляции микроциркуляции на тканевой кровоток подтверждается и анализом результатов постуральной пробы после курса лечения. При этом отмечается снижение величины вено-артериальной реакции у С6 ХВН на 9,3% по сравнению с результатами постуральной пробы до лечения. При анализе данных, полученных через 6 месяцев, отметили увеличение ПМ в среднем на 10–12% с одновременным снижением СКО и K_v . Применение частотно-амплитуд-

ного анализа ритмических составляющих флуксоций свидетельствует о некотором увеличении вклада спектра в зоне HF- и CF-ритма и снижении его в зоне VLF- и LF-ритма, что сопровождается и некоторым снижением ИФМ. Подобная динамика свидетельствует о целесообразности проведения повторного курса лазерной рефлекторной стимуляции микроциркуляции через 6 месяцев.

Заключение

Применение лазерной рефлекторной стимуляции микроциркуляции и местной лазеротерапии в комплексном лечении больных с венозными язвами активизирует трансапикалярный обмен, способствует восстановлению структуры и функции микроциркуляторного русла за счет повышения миогенной активности гладкомышечных клеток артериол и прекапилляров и нормализации артериоло-венозных взаимоотношений, что обеспечивает ускорение образования и созревания грануляционной ткани и эпителизации язв в 2,1 раза по сравнению с традиционной методикой.

Литература

1. Белецов С.М. Хирургическое лечение пациентов с варикозной болезнью, осложненной трофическими язвами // Флебология. – 2012. – Т. 6. – № 2 – С. 101–102.
2. Гавриленко А.В., Мусаев М.М., Вахратьян П.Е. Лазерные технологии в лечении трофических язв венозной этиологии // Лазерная медицина. – 2015. – Т. 19. – № 4. – С. 58–62
3. Дуванский В.А., Калинин М.Р., Промоненков В.К. и др. Способ получения перевязочного материала // Патент на изобретение RUS 2149648 06.07.1999.
4. Дуванский В.А. Фотодинамическая терапия и NO-терапия в комплексном лечении больных с трофическими язвами венозного генеза // Лазерная медицина. – 2004. – Т. 8. – № 1–2. – С. 5.
5. Дуванский В.А., Дзагидзе Н.С., Бисеров О.В. и др. Микроциркуляция гнойных ран по данным лазерной доплеровской флоуметрии // Лазерная медицина. – 2007. – Т. 11. – № 1. – С. 46–49.
6. Дуванский В.А., Елисеенко В.И. Эндоскопическая фотодинамическая терапия дуоденальных язв // Лазерная медицина. – 2006. – Т. 10. – № 2. – С. 10–14.
7. Савельев В.С., Гологорский В.А., Кириенко А.И. и др. Флебология: руководство для врачей / Под ред. В.С. Савельева. – М.: Медицина. – 2001. – 664 с.
8. Козлов В.И. Капилляроскопия в клинической практике. – М.: Практическая медицина, 2015. – 232 с.
9. Коробов В.М., Толстых М.П., Дуванский В.А. Изучение антибактериальной активности ФДТ на заживление ран // Лазерная медицина. – 2001. – Т. 5. – № 2. – С. 23.
10. Лебедев Е.В., Калинин М.Р., Кривихин В.Т. и др. Способ лечения гнойно-некротических поражений нижних конечностей у больных сахарным диабетом // Патент на изобретение RUS 2157207 06.07.1999.
11. Рыльцев В.В., Филатов В.Н., Толстых М.П. и др. Способ получения перевязочного материала // Патент на изобретение RUS 2143923 06.11.1998.
12. Странадо Е.Ф., Дуванский В.А., Толстых М.П. и др. Способ лечения гнойных заболеваний мягких тканей // Патент на изобретение RUS 2164427 06.07.1999.
13. Странадо Е.Ф., Дуванский В.А., Толстых М.П. и др. Способ лечения длительно незаживающих ран и трофических язв // Патент на изобретение RUS 2164426 06.07.1999.
14. Толстых М.П., Промоненков В.К., Дуванский В.А. и др. Способ лечения длительно существующих трофических язв // Патент на изобретение RUS 2195930 05.01.2001.
15. Skobelkin O. K., Kozlov V.I. et al. Blood microcirculation under laser-physio- and reflexotherapy in patients with lesions in vessels extremities // Lasur. – John Wiley & Sons, Ltd. – 1990 – P. 69–77.

Поступила в редакцию 09.03.2016 г.

Для контактов: Мусаев Мирзабала
E-mail: mirza2450@mail.ru

УДК 615.45:547.979.733:616-073

Алексеев Ю.В.¹, Румянцева В.Д.², Шилов И.П.³, Иванов А.В.⁴, Шумилова Н.М.¹, Миславский О.В.⁵

Перспективы применения иттербиевых комплексов порфиринов в клинической практике

Alekseev Yu.V., Rumiantzeva V.D., Shilov I.P., Ivanov A.V., Shumilova N.M., Mislavsky O.V.

Perspectives for Ytterbium porphyrin complexes in clinical practice

¹ ФГБУ «ГНЦ лазерной медицины ФМБА России», г. Москва

² Московский технологический университет (МИТХТ), г. Москва

³ ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, г. Фрязино, Московская область

⁴ ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» МЗ РФ, г. Москва

⁵ ФГБУ «ГНЦ Институт иммунологии» ФМБА России, г. Москва

Цель исследования. Изучение возможностей применения иттербиевых комплексов порфиринов (ИКП) с люминесценцией в инфракрасном диапазоне для дифференциальной диагностики различных новообразований и контроля за лечением ряда патологических процессов. **Материалы и методы.** В основу исследований были положены экспериментальные и клинические данные, характеризующие ИКП как эффективные люминофоры, имеющие тропность к измененным