

ЛАЗЕРНАЯ БИОФОТОМЕТРИЯ В ОЦЕНКЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ВЕНОЗНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФАКТОРОВ НЕИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

УДК 616.147.3—007.64—002.2—08

Поступила 22.03.2011 г.



Е.Л. Кукольникова, к.м.н., докторант кафедры госпитальной хирургии;
Б.Н. Жуков, д.м.н., зав. кафедрой госпитальной хирургии

Самарский государственный медицинский университет, Самара

Цель исследования — с помощью лазерной биофотометрии изучить динамику показателей микроциркуляции у больных хронической венозной недостаточностью нижних конечностей при комплексном лечении с применением факторов неионизирующего излучения.

Материалы и методы. Проанализированы результаты обследования и лечения 150 больных хронической венозной недостаточностью нижних конечностей за период с 2006 по 2010 гг. Оценка динамики адаптационно-компенсаторных возможностей микроциркуляторного русла в ходе применения факторов неионизирующего излучения и определение типов сосудистых реакций осуществлялись с помощью лазерного индикатора сосудистых реакций.

Результаты. Выявлены типы индивидуальной чувствительности и сосудистых реакций на воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения. Установлена прямая зависимость интенсивности скорости венозного оттока от биотропности лазерного излучения и экспозиции, от количества процедур воздействия неионизирующего излучения и величины магнитной индукции.

Ключевые слова: хроническая венозная недостаточность, сосудистые реакции, неионизирующие излучения.

English

Laser biophotometry in assessing microcirculation in patients with chronic venous insufficiency of lower limbs against the background of non-ionizing radiation factors application

E.L. Kukolnikova, PhD, Doctoral Candidate, the Department of Hospital Surgery;

B.N. Zhukov, D.Med.Sc., Head of the Department of Hospital Surgery

Samara State Medical University, Samara

The aim of the research is to study by means of laser biophotometry the change dynamics of microcirculation indexes in patients with chronic venous insufficiency of lower limbs in complex treatment using non-ionizing radiation factors.

Materials and methods. There have been analyzed the examination and treatment results of 150 patients with chronic venous insufficiency of lower limbs over the period from 2006 to 2010. The dynamics of adaptive and compensatory capabilities of microcirculatory bloodstream using non-ionizing radiation factors has been assessed and the types of vascular response have been determined by means of laser indicator of vascular response.

Results. There have been distinguished the types of individual sensitivity and vascular responses on low-intensity laser radiation effect. And there has been determined direct dependence of the intensity of venous return speed on biotropism of laser radiation and exposure, and the number of procedures of non-ionizing radiation and the magnetic induction value.

Key words: chronic venous insufficiency, vascular response, non-ionizing radiation.

Существующие средства лечения и профилактики хронической венозной недостаточности нижних конечностей и методы оценки их эффективности

остаются несовершенными, не определены полные возможности фармакотерапии и компрессионного лечения, мало изучены механизмы изменения в мик-

Для контактов: Кукольникова Елена Львовна, тел. раб. 8(846)264-82-56, тел. моб. +7 927-018-40-04; e-mail: kukolnikovaelena@yandex.ru.

роциркуляторном русле при различных вариантах хронической венозной недостаточности [1—5]. Все попытки воздействовать на отдельные звенья патогенеза и симптомы заболевания обречены на неудачу, только комплексный подход, включающий раннюю и объективную диагностику, рациональное и своевременное обоснованное использование всех возможных средств лечения позволяет провести адекватную коррекцию осложненных форм хронической венозной недостаточности [1, 5, 6].

Цель исследования — с помощью лазерной биофотометрии изучить динамику показателей микроциркуляции у больных хронической венозной недостаточностью нижних конечностей при комплексном лечении с применением факторов неионизирующего излучения.

Материалы и методы. В основу работы положены результаты обследования и лечения 150 больных хронической венозной недостаточностью нижних конечностей, находившихся на лечении в клинике госпитальной хирургии Самарского государственного медицинского университета за период с 2006 по 2010 гг.

С целью усиления репаративных процессов в пораженных тканях, антибактериального действия, стимуляции венозной гемодинамики и лимфооттока у всех больных применялся полупроводниковый двухканальный инфракрасный лазер «Мустанг-2000» (ООО «НПЛЦ «Техника», Москва) с матричной лазерно-световой головкой МЛС-1 «Эффект», сочетающей действие импульсных лазеров с длиной волны 0,63 и 0,89 мкм и мощностью излучения 5 мВт/см².

Для усиления гемо- и лимфоциркуляции, развития коллатерального кровообращения пациентам применялось воздействие постоянным магнитным полем с магнитной индукцией в 2,5—10 мТл.

В работе использовалась магнитотерапевтическая установка «ЕЯ» оригинальной конструкции (рис. 1).

Объективная оценка изменения адаптационно-компенсаторных возможностей микроциркуляторного русла в ответ на применение факторов неионизирующего излучения и определение типов сосудистых реакций осуществлялись с помощью лазерного биофотометра, входящего в состав лазерного лечебно-диагностического комплекса «Линсор» [7].



Рис. 1. Магнитотерапевтическая установка «ЕЯ»

В работе была использована двухканальная версия прибора, где в качестве диагностических источников применялись светодиоды с максимумом интенсивности на длине волны 810 нм (опорный сигнал) и 830 нм (информационный сигнал). Опорный сигнал соответствует изобестической точке, а информационный сигнал — точке максимальной разности коэффициентов поглощения окси- и дезоксигемоглобина. Соответственно, коэффициент относительного рассеяния $K=0,5 \cdot (2,5 - R_{630}/R_{810})$ дает возможность зарегистрировать динамику изменения степени оксигенации биоткани организма в процессе воздействия, где R_{630} и R_{810} — значения интенсивности рассеянного назад света в красной и инфракрасной областях спектра.

Методика обследования заключалась в следующем. После предварительной адаптации пациента в состоянии покоя измерительный датчик устанавливался на расстоянии 50 мм в паховой и подколенных областях в проекции сосудистого пучка с пораженной стороны. Затем одновременно с включением регистрирующей системы подавалось лазерное излучение красной области спектра плотностью мощности 0,1 мВт/см². Коэффициент отражения лазерного света измеряли в течение 15 мин, а динамику регистрировали на индикаторе прибора и самописце типа Н-399, затем обрабатывали на персональном компьютере.

Результаты и обсуждение. Применение факторов неионизирующего излучения сопряжено с индивидуальной чувствительностью микроциркуляторного русла больного к данному фактору и длительности его воздействия. Анализ результатов типов сосудистых реакций показал прямую зависимость венозной гемодинамики от биотропности лазерного излучения и величины магнитной индукции.

Так, на воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения выявлено несколько типов чувствительности. Изменение коэффициента отражения лазерного излучения менее чем на 20 или более чем на 80% от исходного уровня в ответ на применение низкоинтенсивного излучения характеризует отсутствие активации микроциркуляторного русла на применяемый фактор, что соответствует первому типу реакции микроциркуляторного русла, свидетельствующему о стресс-реакции в ответ на имеющиеся нарушения венозной гемодинамики (рис. 2).

Характерным показателем активации микроциркуляторного русла после применения низкоинтенсивного излучения является изменение коэффициента отражения лазерного излучения в пределах 20—50% от исходного, что соответствует второму типу реакции — тренировки-адаптации (рис. 3).

Выявлено три степени выраженности сосудистых реакций на действие постоянного магнитного поля: обычная, ускоренная, замедленная (рис. 4). Установлено, что при обычной реакции оправдано применение постоянного магнитного поля в 2,5—5,0 мТл, при ускоренной реакции — 5—10 мТл, при замедленной реакции — 2,5 мТл и менее.

Заключение. Применение лазерной биофотометрии у больных с хронической венозной недостаточностью нижних конечностей позволяет выявить типы

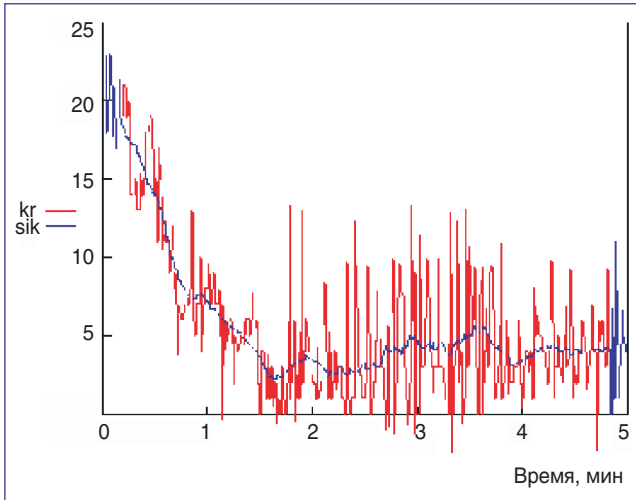


Рис. 2. Первый тип реакции микроциркуляторного русла — стресс-реакция

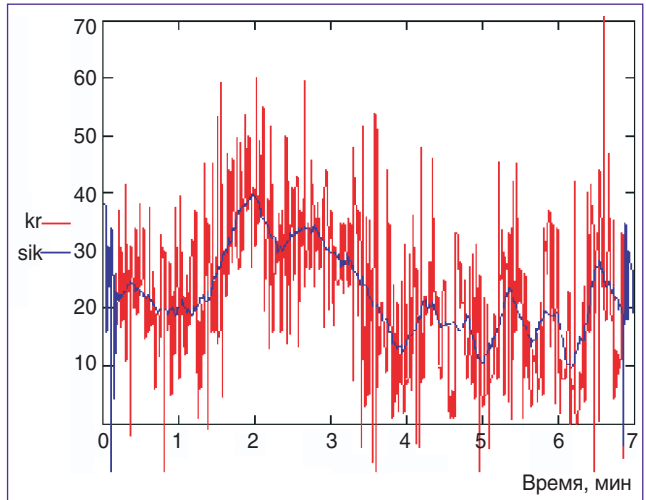


Рис. 3. Второй тип реакции микроциркуляторного русла — тренировка-адаптация

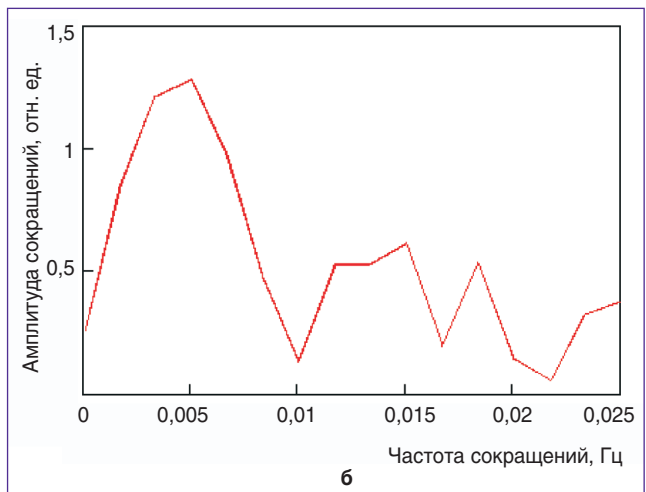
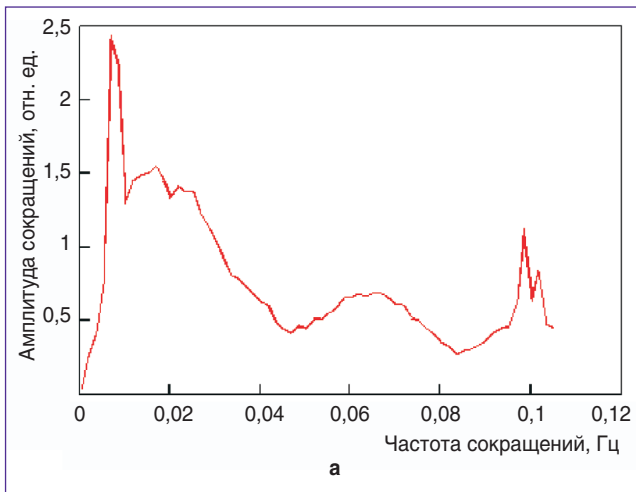
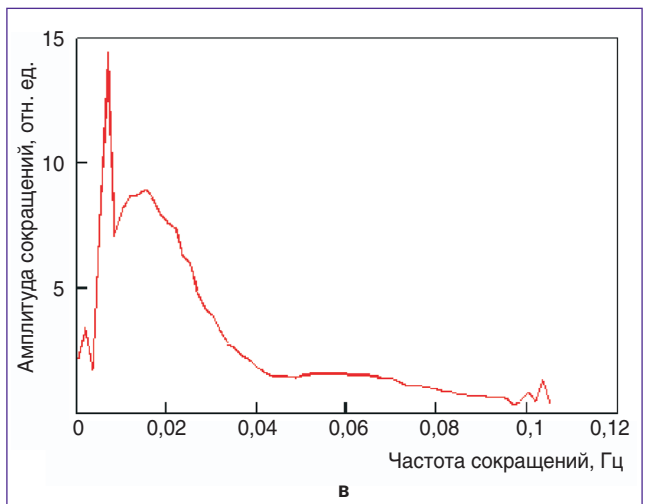


Рис. 4. Тип сосудистой реакции на действие постоянного магнитного поля: *а* — обычная сосудистая реакция; *б* — ускоренная; *в* — замедленная



индивидуальной чувствительности и сосудистых реакций в ответ на воздействие неионизирующего излучения. Динамика изменения показателей микроциркуляции у таких больных зависит от интенсивности

лазерного излучения, величины магнитной индукции. Лазерная биофотометрия является высокоинформативным, неинвазивным, бесконтактным методом оценки состояния венозной гемодинамики.

Литература:

1. Жуков Б.Н. Патолофизиологические аспекты хронической лимфовенозной недостаточности нижних конечностей. Самара; 2008; 279 с.
2. Жуков Б.Н., Каторкин С.Е. Инновационные технологии в диагностике, лечении и медицинской реабилитации больных хронической венозной недостаточностью нижних конечностей. Самара; 2010; 383 с.
3. Низкоинтенсивная лазерная терапия. Под общей ред. С.В. Москвина, В.А. Буйлина. М: ТОО «Фирма «Техника»; 2000; 724 с.
4. Савельев В.С. Флебология. Руководство для врачей. М: Медицина; 2001; 660 с.
5. Criqui M.H., Jamosmos M., Fronev A. et al. Chronic venous disease in an ethnically diverse population. The San Diego Population Study. Am J Epidemiol 2003; 158(5): 448—456.
6. Allera C., Carizo A. Функциональные болезни вен. Флебологическая 2005; 24: 6—8.
7. Жуков Б.Н., Мельников М.А., Кравцов П.Ф., Кукольникова Е.Л. Устройство для объективной оценки эффективности применения лекарственных средств и факторов неионизирующего излучения. Патент на полезную модель №99950. 2009.