

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF IMPROVEMENT OF MEDICAL PROPHYLAXIS IN PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA AND ARTERIAL HYPERTONIA IN NORD

V.F. USHAKOV, E.A. IL'INA, T.G. KOLESNIK, O.V. MASALEVA,
V.A. SLAVNOV, O.V. SHEVCHENKO

Summary

Improvement of technology of prophylactic medical examination in patients with a bronchial asthma and arterial hypertension consists to increasing of frequency of out-patient surveys with correction Treatment of regular use of simbicort, sprive, micardis, adaptogens, antioxidants and by means of nevolaser therapy.

Key words: prophylactic medical examination

УДК 616.12-008.331.1-003.96

ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПАЦИЕНТОВ С ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Е.И. КОПНИНА*

Анализ научных исследований за последние годы показал, что в клинике внутренних болезней до конца не решены вопросы оценки адаптированности организма человека при различных заболеваниях и, в частности, при гипертонической болезни (ГБ). Судить о степени напряжения регуляторных систем у пациентов с гипертонической болезнью можно с помощью многих методов: путем изучения содержания в крови гормонов адреналина и норадреналина, по изменению диаметра зрачка, по величине потоотделения и т.д. Но наиболее простой и доступный метод – математический анализ ритма сердца. Изменения ритма сердца – универсальная оперативная реакция организма в ответ на воздействие внешней среды. Комплексная оценка вариабельности сердечного ритма может осуществляться по показателю активности регуляторных систем (ПАРС).

Цель работы – изучение влияния стадии заболевания на показатель активности регуляторных систем у лиц с ГБ.

Материалы и методы. В исследование были включены 40 пациентов с ГБ. Из них 20 пациентов с ГБ I стадии (средний возраст $49,3 \pm 1,7$ года) и 20 пациентов с ГБ II стадии (средний возраст $51,1 \pm 1,6$ года). Диагноз ГБ выставлялся на основании жалоб, анамнеза заболевания, наследственного анамнеза, результатов объективного обследования, ЭКГ, Эхо-КГ согласно классификации артериальной гипертонии экспертов ВОЗ и МОАГ 1999 года, дополненной Европейским обществом по гипертонии и Европейским обществом кардиологов (2003 г.). Всем пациентам проводилась кратковременная 5-минутная запись Холтеровского мониторирования ЭКГ с последующим вычислением ПАРС. ПАРС вычислялся в баллах по специальному алгоритму, учитывающему статистические показатели, показатели гистограммы и данные спектрального анализа кардиоинтервалов. ПАРС позволяет дифференцировать степени напряжения регуляторных систем.

Результаты исследования. При анализе полученных результатов было выявлено, что у больных на I ст. ГБ в положении лежа на спине в покое наблюдался более высокий уровень ПАРС, чем у больных на II ст. заболевания ($7,3 \pm 0,56$ баллов на I ст. заболевания и $5,3 \pm 0,48$ баллов на II ст.) ($p < 0,01$), что свидетельствует об адаптации организма при прогрессировании заболевания к обычным условиям существования, условиям покоя для сохранения оптимального равновесия функциональных систем. После проведения активной ортостатической пробы наблюдалась следующая закономерность: у пациентов на I ст. заболевания ПАРС остался на том же уровне ($7,3 \pm 0,56$ баллов), а на II ст. увеличился до $9,1 \pm 0,48$ баллов ($p < 0,05$), что говорит об истощении регуляторных систем и неудовлетворительном приспособлении к быстро меняющимся условиям существования. Данные изменения говорят о снижении активности управляющих механизмов, что затрудняет поддержание внутреннего гомеостаза в ответ на стрессорное воздействие, у пациентов на II ст. ГБ по сравнению с пациентами на I ст. По мере перехода от одной стадии болезни к

другой, резервные возможности регуляторных систем уменьшаются и не обеспечивают перенастройки организма на новый уровень функционирования. Одновременно с падением функциональных резервов снижаются и адаптационные возможности организма. Это обусловлено истощением метаболических, энергетических и информационных ресурсов организма, которые оценивали по состоянию механизмов регуляции кровообращения.

Выводы. По мере прогрессирования ГБ организм приобретает отсутствующую ранее устойчивость к измененным факторам внутренней и внешней среды, но снижается способность сердечно-сосудистой и вегетативно-нервной систем обеспечивать адекватную реакцию организма в стрессовых ситуациях.

УДК 616.379-008.64;615.849.19

РОЛЬ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ ГЕМОДИНАМИКИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

О.И.ВОТЯКОВА, А.И.РЫВКИН, И.Ю.НОВОЖИЛОВА, М.С.ВЛАСОВА,
К.М.ПРУСОВА*

Основной причиной ранней инвалидизации больных сахарным диабетом являются сосудистые осложнения, среди которых значительное место занимают ангиопатии нижних конечностей. Длительное бессимптомное течение диабетических ангиопатий и доказанная возможность обратного развития на начальных стадиях делают актуальным поиск доклинических маркеров их формирования и методов коррекции на данном этапе. Известен целый ряд механизмов, участвующих в патогенезе сосудистых осложнений при сахарном диабете [1]. Назначение комбинации препаратов, целенаправленно воздействующих на каждый из них, может стать причиной полипрагмазии и некомплаентности пациентов. В этой связи приоритетным является выбор методов лечения, обладающих многогранным воздействием на организм. К числу таких методов относится лазеротерапия. Известны следующие эффекты лазерного излучения: повышение биоэнергетического потенциала клетки, активация в ней биосинтетических и метаболических процессов [2], торможение перекисного окисления липидов и нормализация антиоксидантного статуса организма [9], высвобождение в зоне воздействия биологически активных веществ, улучшающих кровоток в микроциркуляторном русле [7, 13], рост фибринолитической активности крови, уменьшение адгезивных свойств тромбоцитов и их агрегационной способности [5, 6, 11], улучшение нервной проводимости [10]. Все это способствует улучшению регионарного кровообращения.

Цель работы – изучение у детей с сахарным диабетом I типа состояния регионарного кровотока нижних конечностей, влияния и механизмов воздействия на его параметры низкоинтенсивного лазерного излучения.

Пациенты, методы исследования, методика лазеротерапии. 71 ребенку в возрасте от 6 до 17 лет со стажем сахарного диабета от одного месяца до 12 лет, получающему человеческие генноинженерные инсулины в режиме интенсифицированной инсулинотерапии и не имеющему клинико-лабораторных признаков кетоза, на аппаратно-компьютерном комплексе «РЕОС-ПЕКТР» (фирма «НейроСофт») выполнена реовазография нижних конечностей в покое и в ходе проведения пробы с локальной физической нагрузкой [3]. Реограммы обработаны с расчетом амплитудных, временных и скоростных показателей, позволяющих судить об интенсивности кровотока (РИ – реографический индекс), периферическом сосудистом сопротивлении (МУ – модуль упругости) и сосудистом тоне (ИБН – индекс быстрого наполнения, показатель «приток-отток», угол вершины, A_p/A_d – соотношение амплитуд венозной и артериальной компонент, ДИК – дикротический и ДИА – диастолический индексы, a_1/a_2 – время быстрого и медленного наполнения и их соотношение). Чтобы оценить влияние на гемодинамику нижних конечностей низкоинтенсивного лазерного излучения, из прошедших обследование детей были сформированы 3 группы. Первую составили 13 пациентов со сниженным пульсовым кровенаполнением в покое,

* Астраханская ГМА, Астрахань, ул. Бакинская, 121 тел. (8512) 34-03-83

* 153462, г. Иваново, пр. Ф.Энгельса, 8 ГОУ ВПО ИвГМА Росздрава

во 2-ю вошли 12 детей с отклонениями, регистрируемыми лишь при проведении пробы с физической нагрузкой, 3-я группа из 6 детей, не получавших лазеротерапию, служила контрольной.

Параллельно с реовазографией 21 пациенту, из которых 15 составили основную группу и 6 детей контрольную, проведена лазерная доплеровская флоуметрия тыльной поверхности стоп (лазерный анализатор ЛАКК-01 производства НПО «Лазма»). Оценивались интенсивность кровотока в микроциркуляторном русле (M – показатель микроциркуляции), сохранность механизмов его регуляции (σ – временная изменчивость микроциркуляции, K_v – вазомоторная активность микрососудов) и вклад отдельных составляющих в колебания тканевого кровотока (ALF – амплитуда медленных волн флаксометрии, отражающих активность прекапиллярного звена, Aa – сверхмедленных волн, обусловленных ритмической активностью эндотелия, AHF – быстрых волн, зависящих от колебаний венозного кровотока, синхронизированного с дыхательными движениями, ACF – амплитуда волн, связанных с пульсовыми колебаниями кровотока, ALF/M – показатель миогенной активности, σ/ALF – нейрогенного тонуса и ACF/M – внутрисосудистого сопротивления). Для определения резервов микроциркуляторного русла использована окклюзионная проба [12] с вычислением РКК – резерва капиллярного кровотока и $T_{1/2}$ – периода полувосстановления кровотока.

У 30 больных сахарным диабетом изучено изменение под влиянием лазерного излучения вегетативного статуса, который определялся по результатам спектрального анализа вариабельности ритма сердца, выполненного на аппаратно-программном комплексе «ПолиСпектр» (фирма «НейроСофт»). Оценивались пятиминутные ритмограммы, записанные в покое и в ходе проведения ортостатической пробы. Определялась общая мощность спектра (TP , $ms^2/Гц$), отражающая суммарную активность воздействия на сердечный ритм регуляторных систем, представленность в ней спектров высоких (HF , %), низких (LF , %) и очень низких (VLF , %) частот, характеризующих вклад в регуляцию ритма сердца соответственно парасимпатических, симпатических и нейрогуморальных влияний, а также индекс вагосимпатического взаимодействия (LF/HF). В зависимости от величины указанных показателей, с учетом возрастного оптимума их изменений [4], у 7 обследованных установлена нормотония, у 7 детей – парасимпатикотония, у 8 пациентов симпатикотония и у 8 человек – вариант с активизацией центрального контура регуляции, свидетельствующий об истощении функциональных возможностей автономной нервной системы. О состоянии сегментарного отдела вегетативной нервной системы судили также по величине коэффициентов: $K_{\text{вальс}}$, K_{30-15} , K_d , $K_{\text{изо}}$, вычисленных при проведении кардиоваскулярных проб: Вальсальвы, ортостатической, с глубоким дыханием и с изометрической нагрузкой [8].

Функциональное состояние периферических нервных волокон определялось также по данным стимуляционной электромиографии, выполненной на аппаратном комплексе для регистрации вызванных потенциалов «НейроМВП» (фирма «НейроСофт») 15 детям, получавшим лазеротерапию, и 10 больным сахарным диабетом, которым данный метод лечения не применялся. В ходе указанного обследования изучались: амплитуда M -ответа при стимуляции большеберцового нерва в области медиальной лодыжки, как показатель, характеризующий суммарный ответ двигательных единиц на электрическое раздражение нерва; скорость распространения возбуждения (CPV) по миелинизированным двигательным волокнам нервного ствола; резидуальная латентность (PL), отражающая проведение импульса по немиелинизированным терминалам. Группы сравнения формировались с учетом их сопоставимости по возрасту и показателям состояния углеводного обмена. Пациентам проводилась коррекция инсулинотерапии для компенсации углеводного обмена, сопутствующая лекарственная терапия не назначалась. Эффективность лазеротерапии оценивалась путем сопоставления показателей, полученных до и после окончания курса лечения из 8-10 процедур, с использованием критерия Стьюдента для связанных пар. У детей контрольной группы сравнивались параметры, зарегистрированные при поступлении и перед выпиской из стационара.

Для лазерной терапии использовался аппарат «Узор», который относится к полупроводниковым лазерам на арсениде галлия, генерирующим импульсы в ближнем инфракрасном диапа-

зоне с глубиной проникновения волны на 7-10 см, имеющий два излучателя с отдельными системами управления. Аппарат работает в импульсном режиме, считающемся наиболее физиологичным, дающим возможность изменять частоту генерации светового потока, исключая тепловые воздействия на ткани при взаимодействии. Воздействие осуществлялось на три зоны. Первая – зона проекции ствола легочной артерии и дуги аорты, 2-3 межреберье справа и слева от грудины. Облучение проводилось по контактной методике с частотой следования импульсов 80 Гц. Экспозиция составляла по 2 минуты с каждой стороны. 2-я зона – область проекции паравerteбральных симпатических ганглиев на уровне пояснично-крестцового отдела позвоночника. Облучение проводилось по сканирующей методике с частотой следования импульсов 300 Гц и экспозицией по 2 минуты с каждой стороны позвоночного столба. 3-я зона – проекция сосудисто-нервного пучка нижних конечностей. Ее облучение велось по сканирующей методике, частота следования импульсов – 300 Гц, продолжительность экспозиции – 4 минуты на каждой конечности.

Результаты исследования. При анализе итогов реовазографии у 18% обследованных обнаружено уменьшение пульсового кровенаполнения в покое, у 78% детей выявлены отклонения при проведении функциональных проб. При этом ни у одного ребенка не было отмечено клинических признаков нарушения регионарного кровотока в нижних конечностях. Приведенные данные говорят о высокой частоте встречаемости доклинических проявлений диабетических ангиопатий нижних конечностей у детей с сахарным диабетом. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на показатели кровообращения в изучаемом регионе у детей со сниженным пульсовым кровенаполнением в покое и у пациентов с неадекватным обеспечением притока крови при выполнении нагрузочной пробы отражено в табл. 1.

Таблица 1

Изменение показателей реовазографии у детей с сахарным диабетом на фоне лазеротерапии в покое ($M \pm m$)

Показатели реовазографии	В голени			В стопах		
	РИ, у.е.	a_1/a_2 , у.е.	угол вершины, град	РИ, у.е.	a_1/a_2 , у.е.	угол вершины, град
Группа детей с нарушением регионарного кровотока в покое						
До лечения	$0,31 \pm 0,02$	$1,21 \pm 0,07$	$161,4 \pm 0,6$	$0,77 \pm 0,10$	$1,33 \pm 0,21$	$136,7 \pm 5,7$
После лечения	$0,72 \pm 0,14$ $p < 0,01$	$1,05 \pm 0,05$ $p < 0,05$	$142,7 \pm 0,7$ $p < 0,05$	$0,71 \pm 0,05$	$1,16 \pm 0,04$ $p < 0,05$	$138,9 \pm 1,7$
Группа детей с отклонениями при проведении пробы с физической нагрузкой						
До лечения	$0,62 \pm 0,05$	$1,12 \pm 0,06$	$143,4 \pm 3,7$	$0,91 \pm 0,08$	$1,07 \pm 0,11$	$135,1 \pm 3,8$
После лечения	$0,70 \pm 0,07$	$1,10 \pm 0,06$	$142,2 \pm 3,9$	$0,83 \pm 0,10$	$1,13 \pm 0,06$	$135,5 \pm 5,2$
Контрольная группа						
При поступлении	$0,63 \pm 0,08$	$1,07 \pm 0,03$	$143,5 \pm 4,5$	$0,90 \pm 0,09$	$1,19 \pm 0,04$	$135,0 \pm 3,0$
При выписке	$0,58 \pm 0,06$	$1,03 \pm 0,04$	$143,6 \pm 5,9$	$0,87 \pm 0,05$	$1,10 \pm 0,03$	$136,8 \pm 4,2$

Данные табл. 1 указывают на достоверное увеличение у детей со сниженным пульсовым кровенаполнением в покое после лазеротерапии реографического индекса в голени, уменьшение угла вершины и соотношения a_1/a_2 . Эти изменения отражают снижение повышенного у представителей данной группы до лечения тонуса сосудов и восстановление притока крови в сосудистое русло нижних конечностей. Сохранение на нормальном уровне пульсового кровенаполнения в голени при проведении пробы (табл.2) говорит об улучшении под влиянием лазерного излучения и реакции регионарного кровообращения на нагрузку. В стопах динамика изменений была менее выраженной.

Таблица 2

Изменение пульсового кровенаполнения у детей с сахарным диабетом на фоне лазеротерапии в пробе с физической нагрузкой ($M \pm m$)

Показатели реовазографии	РИ _{покоя} , у.е.	РИ _{нагрузки} , у.е.
Группа детей с нарушением регионарного кровотока в покое		
До лечения	$0,31 \pm 0,02$	$0,33 \pm 0,02$
После лечения	$0,72 \pm 0,14$ $p < 0,01$	$0,65 \pm 0,06$ $p < 0,001$
Группа детей с отклонениями при проведении пробы с физической нагрузкой		
До лечения	$0,62 \pm 0,05$	$0,61 \pm 0,04$
После лечения	$0,70 \pm 0,07$	$0,73 \pm 0,09$ $p < 0,05$
Контрольная группа		
При поступлении	$0,63 \pm 0,08$	$0,66 \pm 0,06$
При выписке	$0,58 \pm 0,06$	$0,63 \pm 0,08$

Примечание: РИ_{покоя} – пульсовое кровенаполнение в покое, РИ_{нагрузки} – пульсовое кровенаполнение в пробе с физической нагрузкой

У пациентов, у которых отклонения отмечались лишь при проведении пробы с физической нагрузкой, после курса лазерной терапии в покое достоверных изменений со стороны показателей реовазографии не зарегистрировано (табл. 1). У них имело место и увеличение пульсового кровенаполнения после локальной физической нагрузки (табл. 2), говорящее о росте резервных возможностей гемодинамики нижних конечностей. В стопах, как и у детей предыдущей группы, эти изменения выражены меньше.

При оценке влияния лазеротерапии на микроциркуляторное русло стоп, у пациентов, получавших лазеротерапию, после ее курса зарегистрирована тенденция к увеличению ALF, ALF/M, ACF/M, статистически значимое возрастание $A\alpha$ (табл.3), что отражает усиление работы вазомоторов прекапиллярного звена, миогенной активности, уменьшение внутрисосудистого сопротивления, повышение ритмической активности эндотелия, то есть увеличение эффективности функционирования практически всех участвующих в регуляции микроциркуляторного кровотока механизмов. Следствием этого стали выявленные при выполнении окклюзионной пробы тенденции к сокращению времени полувосстановления микроциркуляции ($T_{1/2}$) и достоверное возрастание резерва капиллярного кровотока (РКК), что свидетельствует о повышении под влиянием лазерного воздействия резервных возможностей микроциркуляторного русла.

Таблица 3

Изменения в микрогемодициркуляторном русле у детей с сахарным диабетом на фоне лазеротерапии ($M \pm m$)

Показатели	Группа больных, получавших лазеротерапию		Контрольная группа	
	до лечения	После лечения	при поступлении	при выписке
M, перф.ед.	3,19±0,76	4,37±0,65	3,39±1,32	3,78±0,05
Σ , перф.ед.	0,78±0,22	1,46±0,47	0,75±0,19	0,82±0,12
Kv, %	31,59±9,15	30,16±6,19	34,34±17,9	21,19±3,57
ALF	1,36±0,32	2,64±0,71	1,17±0,48	1,13±0,11
$A\alpha$	1,56±0,39	3,35±0,94 p<0,05	1,53±0,64	1,47±0,14
ALF/M	46,87±8,36	58,80±14,6	37,91±9,71	29,14±3,29
σ /ALF	65,03±12,30	60,79±8,15	78,48±20,5	72,35±3,67
ACF/M	7,34±1,16	11,06±2,56	5,59±1,01	7,29±1,28
$T_{1/2}$, с	56,73±11,90	38,45±5,84	55,04±9,07	44,76±7,21
РКК, %	277,0±35,2	379,2±28,9 p<0,05	230,2±16,9	221,0±14,4

По данным табл. 1–3, у детей контрольной группы при повторном обследовании показатели реовазографии и доплеровской флоуметрии почти не изменились. Отсутствие положительной динамики регионарного кровотока нижних конечностей в контроле на фоне компенсации углеводного обмена и ее наличие у больных, получавших лазеротерапию, подтверждают роль низкоинтенсивного инфракрасного лазерного излучения в улучшении гемодинамических показателей у детей с начальными стадиями диабетических ангиопатий нижних конечностей.

Изучение влияния лазерного излучения на вегетативный статус показало, что после лазерного воздействия у пациентов с преобладанием активности центрального контура регуляции, исходной симпатикотонией и нормотонией, в состоянии покоя достоверно ($p<0,05$) повышался показатель HF% (с $25,1 \pm 2,8$, $26,2 \pm 0,6$ и $36,1 \pm 1,8$ до $34,8 \pm 3,0$, $45,0 \pm 1,7$ и $55,5 \pm 4,6$ соответственно), отражающий активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, отвечающего за поддержание гомеостатических и трофических процессов в организме. У лиц с повышенной активностью центрального контура регуляции после лазеротерапии отмечен рост K_d (с $1,32 \pm 0,05$ до $1,46 \pm 0,05$, $p<0,05$), а у больных с нормотонией и симпатикотонией K_{30-15} (с $1,27 \pm 0,01$ до $1,35 \pm 0,01$, $p<0,05$), что говорит о положительном влиянии лазерного воздействия, прежде всего, на сегментарные структуры вегетативной нервной системы. У больных с парасимпатикотонией в покое достоверных изменений не было, но при проведении ортостатической пробы было отмечено статистически значимое ($p<0,05$) увеличение индекса LF/HF (с $1,2 \pm 0,1$ до $1,8 \pm 0,3$) и повышение $K_{\text{ВАЛБС}}$ (с $1,61 \pm 0,08$ до $1,94 \pm 0,20$), что указывает на усиление роли симпатической нервной системы в вегетативном обеспечении деятельности у этой категории больных. Эти данные отражают налаживание нервно-рефлекторных связей под влиянием лазерного инфракрасного излучения вне зависимости от исходной дисфункции вегетативной нервной системы.

Улучшение нервного проведения под влиянием лазеротерапии было подтверждено результатами электромиографии, в ходе которой у пациентов, получивших курс лазеротерапии, за-

фиксировано статистически значимое ($p<0,05$) уменьшение резидуальной латентности (с $2,64 \pm 0,25$ мс до $2,17 \pm 0,14$ мс), повышение скорости распространения возбуждения по двигательным волокнам (с $38,75 \pm 1,30$ м/с до $41,97 \pm 0,60$ м/с), а у двоих детей со сниженным М-ответом его полное восстановление. Привлек внимание факт, что показатели, которые до лазеротерапии были нормальными, после лечения не изменялись. В контроле какой-либо динамики электромиографических параметров на фоне нормализации показателей углеводного обмена мы не выявили.

Заключение. Результаты проведенного исследования подтвердили многогранность эффектов, оказываемых низкоинтенсивным инфракрасным лазерным излучением, показали его положительное влияние на основные патогенетические механизмы, лежащие в основе формирования диабетических ангиопатий, в частности нарушение нервной регуляции тонуса сосудистой системы и функциональной активности эндотелия, выявили избирательность его воздействия на параметры и интактность в отношении не имеющих отклонений от нормальных значений. Это позволяет рекомендовать использование метода у детей с сахарным диабетом 1 типа для коррекции гемодинамических нарушений в сосудистом русле нижних конечностей, включая стадию диабетической ангиопатии, характеризующуюся лишь нарушением резервных возможностей регионарного кровотока.

Литература

1. Балаболкин М.И. и др. // Кардиология. – 2000. – №10. – С.74–87.
2. Бердышев Г.Д. Гипотеза о системных механизмах действия лазерного излучения: Действие низкоинтенсивного лазерного излучения на кровь. – Киев, 1989. – 52 с.
3. Биск Б.И. Реовазография: Учебно-метод. пособие. – Иваново, 1988. – 85 с.
4. Вотякова О.И. и др. // Вестник Ивановской медицинской академии (приложение). – 2003. – Т.8. – С.18–19.
5. Гамалая Н.Ф. // Лазеры и медицина: Междунар. конф. – М.–Ташкент, 1988. – Ч.1. – С.59.
6. Гуца А.Л. // Хир. – 1978. – №12. – С.106–107.
7. Козлов В.И., Буллин В.А. // Лазеры и медицина: Тез. междунар. конф. – Ташкент, 1989. – Ч.1. – С.89.
8. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца. Опыт практического применения метода. – Иваново, 2000. – 182 с.
9. Пославский М.В. и др. / В кн. Применение лазеров в клинике и эксперименте. – М., 1987. – С.144–145.
10. Патент № 21 545, А61 N 5/067 / Способ лечения дистальной диабетической полиневропатии нижних конечностей / Н.В. Алексеева, О.В. Калинина, Е.М. Бурцев, А.А. Чейда: – Б.И.П.М., 20.08.2000.
11. Стеблюкова А.М., Какителшвили И.А. // Сов.мед. – 1989. – №3. – С.77.
12. Тонеева А.Ю. Функциональное состояние эндотелия и особенности микрогемодициркуляции у детей и подростков, страдающих сахарным диабетом 1 типа: Автореф. дис...канд. мед. наук. – Иваново, 2005. – 21 с.
13. Trelles M. // J.Laser Therapy - 1990. – №1. – P.27–31.

ROLE OF LOW-FREQUENCY LASER RADIATION IN CORRECTION OF HEMODYNAMICS DISORDERS OF LOWER EXTREMITIES IN CHILDREN WITH DIABETES MELLITUS

O.I. VOTYAKOVA, A.I. RUVKIN, I.YU. NOVOJLOVA, M.S. VLASOVA, K.M. PRUSOVA

Summary

The results of this research allow to confirm many-side effects produced by low-frequency laser radiation and to demonstrate its influence on principal pathogenetic mechanism of diabetic angioathy, specifically disturbances of nervous regulation of vascular system and functional activity of endothelium. The influence on parameters and inactivity with regard to disorders from norma are revealed

Key words: low-frequency laser radiation