

# ВЛИЯНИЕ ВНУТРИСОСУДИСТОЙ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ НА НАРУШЕНИЯ РИТМА СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Прихода И.В.

Луганский национальный педагогический университет имени Тараса Шевченко

**Аннотация.** В исследовании установлено, что внутрисосудистая лазерная терапия благоприятно влияет на систолическую и диастолическую функции левого желудочка. Внутрисосудистая лазерная терапия оказывает антиишемический, антигипертензивный и антиаритмический эффекты у больных с наджелудочковыми и желудочковыми нарушениями ритма. Показано, что антиаритмические эффекты внутрисосудистой лазерной терапии обусловлены антиишемической эффективностью, антигипертензивным действием, благоприятным влиянием на систолическую и диастолическую функции левого желудочка и нормализующим влиянием на состояние вегетативного баланса.

**Ключевые слова:** внутрисосудистая лазерная терапия, ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, нарушения ритма сердца.

**Анотація.** Прихода І.В. Вплив внутрісудинної лазерної терапії на порушення ритму серця у хворих ішемічною хворобою серця й артеріальною гіпертензією. У дослідженні встановлено, що внутрішньосудинна лазерна терапія сприятливо впливає на систолічну та діастолічну функцію лівого шлуночка. Внутрішньосудинна лазерна терапія викликає антиішемічний, антигіпертензивний та антиаритмічний ефекти у хворих з надшлуночковими та шлуночковими порушеннями ритму. Показано, що антиаритмічні ефекти внутрішньосудинної лазерної терапії обумовлені антиішемічною ефективністю, антигіпертензивною дією, сприятливим впливом на систолічну та діастолічну функцію лівого шлуночка і нормалізуючим впливом на стан вегетативного балансу.

**Ключові слова:** внутрішньосудинна лазерна терапія, ішемічна хвороба серця, артеріальна гіпертензія, порушення ритму серця.

**Annotation.** Prikhoda I.V. Influence of intravascular laser therapy on infringements of the heart rhythm at patients with ischemic illness of heart and the arterial hypertension. It was established that endovascular laser therapy favorably influenced on the left ventricular systolic and diastolic functions. The endovascular laser therapy demonstrated antiischemic, antihypertensive and antiarrhythmic effects in patients with supraventricular and ventricular arrhythmias. It was shown that antiarrhythmic effects of endovascular laser therapy are predetermined by its antiischemic efficiency, antihypertensive action, favourable influence on systolic and diastolic functions of left ventricle and by normalizing influence on autonomic balance.

**Key words:** endovascular laser therapy, ischemic heart disease, arterial hypertension, cardiac arrhythmias.

## Введение

Проблема нарушений ритма сердца (НРС) имеет большое медицинское и социальное значение в виду их высокой распространенности у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) и артериальной гипертензией (АГ), что значительно осложняет течение этих заболеваний и существенно ухудшает прогноз [1, 2].

Актуальным остается вопрос выбора оптимальной терапии больных ИБС и АГ. При ишемии миокарда лазерное излучение определенной длины волны и интенсивности может непосредственно (способствуя вазодилатации, включению резервных сосудов миокарда и активации метаболизма) или опосредовано (изменяя физико-химические свойства крови и лимфы, подвижность клеточных элементов) стимулировать восстановительные процессы в миокарде [3, 4, 5]. Эффективность лазерной терапии с воздействием на рефлексогенные зоны сердца (область верхушки сердца, средняя треть грудины, левая подлопаточная зона) у больных ИБС была доказана многими исследователями (Корочкин И.М., 1988, Бабушкина Г.В. и соавт., 1993, Бреславская А.П., 1993, Рузов В.И., 1993, Бобров В.А. и соавт., 1995). Также положительные результаты были получены при лазерной терапии на область проекции крупных артерий (аорты и легочного ствола) (Люсов В.А., 1992). Под влиянием лазерной терапии у больных ИБС происходило изменение метаболизма простагландинов, выравнивание соотношения различных фракций эйкозаноидов, что в конечном итоге способствовало увеличению толерантности к физической нагрузке и повышению сократительной функции миокарда [3, 4, 5].

Однако, в целом опыт применения лазерного излучения у больных ИБС ещё не велик, да и он основан преимущественно на неинвазивных методах лазерной терапии. Существуют лишь единичные экспериментальные и клинические исследования внутрисосудистого лазерного облучения крови – внутрисосудистой лазерной терапии (ВСЛТ) у больных ИБС (Вахляев В.А., 1992, Бобров В.А., 1993, Гельфгат Е.Б., 1993).

Работа выполнена по плану НИР Луганского национального педагогического университета имени Тараса Шевченко.

## Формулирование целей работы.

*Целью исследования* явилось изучение влияния ВСЛТ на морфофункциональные показатели больных ИБС и АГ с различными НРС.

*Материалы и методы исследования.* . Обследовано 50 пациентов с НРС: 35 (70%) мужчин и 15 (30%) женщин в возрасте от 45 до 60 лет (средний возраст  $52,5 \pm 2,5$  лет). У 40 (80%) пациентов диагностирована ИБС согласно критериям ВОЗ: стабильная стенокардия напряжения I – III функционального класса (ФК). У 35 (70%) пациентов диагностирована АГ согласно критериев ВОЗ: у 20 – мягкая, у 15 – умеренная. У 25 (50%) пациентов

выявлено сочетание ИБС и АГ. Сердечная недостаточность (СН) I – II А стадии диагностирована у 38 (76%) пациентов. На момент включения в исследование желудочковые экстрасистолы (ЖЭ) наблюдали у 35 (70%) пациентов, суправентрикулярные экстрасистолы (СВЭ) – у 28 (56%).

В исследование не включали больных с синусовой брадикардией, синдромом слабости синусового узла, атриовентрикулярной блокадой II – III степени, бинодальной болезнью сердца, блокадами ножек пучка Гиса, приступами Морганьи-Эдемса-Стокса, некоронарогенными заболеваниями сердца, инфарктом миокарда и инсультом в предшествующие 3 мес, нестабильной стенокардией, острой левожелудочковой недостаточностью, систолическим вариантом СН, тяжелой АГ, декомпенсированными сопутствующими заболеваниями, а также больных, получавших дигоксин, дилтиазем, верапамил, амиодарон и другие антиаритмические препараты. В исследование также не включали больных с изменениями электрокардиограммы (ЭКГ) покоя, стойкой желудочковой (ЖТ) и суправентрикулярной (СВТ) тахикардией, мерцательной аритмией, синдромами предвозбуждения желудочков и удлинённого интервала Q – T, поскольку им требовались другие схемы лечения.

Все больные получали стандартную терапию: аспирин, бета-адреноблокаторы, статины. За 2 сут до начала исследования больным отменяли все препараты, за исключением короткодействующих форм нитратов.

Всем больным проводили ВСЛТ путём внутрисосудистого лазерного облучения венозной крови монохроматическим красным светом гелий-неонового лазера «АЛОКА – 01» с длиной волны 0,63 мкм и мощностью лазерного излучения на выходе световода 1 – 2 мВт. Продолжительность процедуры 15 минут; всего на курс 7 сеансов, проведённых через день.

Комплекс обследования включал, помимо общеклинических исследований, динамическое клиническое наблюдение, контроль офисного АД, ЭКГ покоя, суточное мониторирование АД, холтеровское мониторирование ЭКГ, двухмерную доплерэхокардиографию, велоэргометрию.

Все исследования проводили дважды – до начала лечения и через 2 нед терапии.

Результаты исследования обрабатывали путём определения для каждого вариационного ряда средней арифметической величины „M” и стандартного отклонения „SD”. Определение достоверности полученных данных устанавливали при помощи критерия t Стьюдента. Расчёты проводили на персональном компьютере с помощью пакета программ Excel 2000. Достоверными считались различия при значении P < 0,05.

#### Результаты исследования.

В результате лечения с использованием ВСЛТ в течение 2 нед у всех пациентов улучшилось самочувствие: уменьшились, а у некоторых полностью исчезли перебои в работе сердца, сердцебиения и боли в области сердца. Также уменьшились или прекратились головные боли и головокружения.

**Результаты суточного холтеровского мониторирования ЭКГ.** Динамика показателей холтеровского мониторирования ЭКГ свидетельствует о выраженном антиаритмическом эффекте ВСЛТ (таблица 1).

Таблица 1.

*Динамика показателей холтеровского мониторирования ЭКГ*

Показатель	Величина показателя (M±m)	
	до лечения	через 2 нед
ЧСС макс., в 1 мин	123,5±3,4	92,2±1,5*
ЧСС мин., в 1 мин	60,2±2,5	46,8±1,5*
ЧСС средняя, в 1 мин	80,1±3,2	62,1±2,2*
ЧСС макс. за 1 ч, в 1 мин	110,5±3,2	88,9±2,6*
ЧСС мин. за 1 ч, в 1 мин	60,1±2,3	49,9±1,4*
Общая длительность ишемии за сутки, мин	19,5±2,6	6,7±1,6*
Средняя глубина депрессии сегмента ST, мм	1,55±0,22	0,52±0,12*
Частота всех ЖЭ, %	70	40*
Количество всех единичных ЖЭ	635,6±22,5	123,5±21,7*
Частота ЖЭ менее 10 в 1 ч, %	31,6	12,9*
Частота ЖЭ 10 и более в 1 ч, %	41,5	14,8*
Количество парных ЖЭ	0,75±0,45	0,55±0,34*
Частота парных ЖЭ, %	3,8	1,9*
Количество пробежек нестойкой ЖТ	0,85±0,21	0,12±0,05*
Частота пробежек нестойкой ЖТ, %	26,6	3,9*
Количество единичных СВЭ	925,6±37,8	245,6±22,7*
Частота всех единичных СВЭ, %	56	40*
Частота СВЭ менее 10 в 1 ч,	19,7	8,6*

%		
Частота СВЭ 10 и более в 1 ч, %	35,8	15,4*
Количество пробежек нестойкой СВТ	5,7±1,3	1,5±0,6*
Частота пробежек нестойкой СВТ, %	45,1	17,9*
SDNN, мс	125,7±3,6	145,2±3,7*
SDANN, мс	122,3±2,7	127,7±2,9
SDNNi, мс	56,9±3,4	62,5±3,5
rMSSD, мс	29,6±2,4	31,5±3,2
pNN50 %	9,4±1,3	10,5±1,4
LF, мс <sup>2</sup>	361,6±28,5	320,6±22,5
HF, мс <sup>2</sup>	192,7±15,7	268,9±35,8*
LF / HF, усл.ед.	1,85±0,35	1,15±0,24*

**Примечание:** \* – различия показателей до и через 2 нед лечения достоверны ( $P < 0,05 - 0,001$ ).

Через 2 нед лечения с использованием ВСЛТ у больных отмечено достоверное снижение максимальной, минимальной и средней ЧСС в течение суток на 24,3%, 22,2% и 23,5% соответственно. Кроме этого, отмечено снижение максимальной и минимальной ЧСС за 1 ч на 20,2% и 17,8% соответственно ( $P < 0,001$ ). Снижение ЧСС привело к уменьшению работы сердца и, как следствие, уменьшению ишемии миокарда, что объективно проявлялось уменьшением общей длительности ишемии за сутки и средней глубины депрессии сегмента ST в 2,9 и 3,0 раз соответственно ( $P < 0,01$ ). Частота и количество всех единичных ЖЭ уменьшились соответственно в 1,75 ( $P < 0,05$ ) и 5,16 раз ( $P < 0,01$ ), при этом частота ЖЭ менее 10 в 1 ч, а также 10 и более в 1ч уменьшилась соответственно в 2,4 и 2,8 раз. Особенно важно отметить уменьшение количества и частоты парных ЖЭ соответственно в 1,36 и 2 раза, а также уменьшение количества и частоты пробежек нестойкой ЖТ соответственно в 7 и 6,8 раз ( $P < 0,001$ ). Количество и частота всех единичных СВЭ уменьшились соответственно в 3,8 ( $P < 0,01$ ) и 1,4 раза ( $P < 0,05$ ), при этом частота СВЭ менее 10 в 1 ч, а также 10 и более в 1 ч одинаково уменьшилась в 2,3 раза. Наряду с этим важно отметить уменьшение количества и частоты пробежек нестойкой СВТ соответственно в 3,8 ( $P < 0,01$ ) и 2,5 раз ( $P < 0,02$ ).

Исследование влияния ВСЛТ на состояние вегетативного баланса выявило благоприятную динамику временных (SDANN, SDNNi, rMSSD, pNN50) и спектральных (LF, HF, LF / HF) показателей вариабельности ритма сердца.

Таким образом, ВСЛТ является эффективным методом в лечении желудочковых и наджелудочковых аритмий у больных ИБС и АГ на фоне повышенного тонуса симпатической нервной системы.

**Результаты доплерэхокардиографического исследования.** Динамика показателей доплерэхокардиографии свидетельствует о благоприятном влиянии ВСЛТ на систолическую и диастолическую функции левого желудочка (ЛЖ) (таблица 2).

Таблица 2.

*Динамика показателей доплерэхокардиографического исследования*

Показатель	Величина показателя (M±m)	
	до лечения	через 2 нед
ЛП, мм	41,4±1,3	40,1±1,2
КДО ЛЖ, мл	114,4±4,5	120,6±4,8*
КСО ЛЖ, мл	48,5±2,5	48,8±2,8
УО, мл	69,1±4,6	75,5±4,9*
ФВ ЛЖ, %	54,6±2,5	59,2±2,2*
Е, м / с	47,5±2,6	55,2±2,7*
А, м / с	58,1±2,3	60,2±2,6
Е / А	0,81±0,02	0,93±0,03*
ПЖ, мм	27,2±0,5	26,1±0,3

**Примечание:** \* – различия показателей до и через 2 нед лечения достоверны ( $P < 0,05 - 0,001$ ).

Наблюдалось достоверное увеличение фракции выброса ЛЖ (ФВ ЛЖ) на 8,9% ( $P < 0,02$ ) за счет увеличения конечно-диастолического объема ЛЖ (КДО ЛЖ) на 5,2 ( $P < 0,05$ ) при неизменном конечно-систолическом объеме ЛЖ (КСО ЛЖ). Ударный объем (УО) увеличился на 8,5% ( $P < 0,02$ ), что обусловлено снижением ЧСС и увеличением продолжительности диастолы. Улучшение диастолической функции ЛЖ выражалось в достоверном увеличении соотношения Е / А (скорости раннего и позднего диастолического наполнения) на 12,9% ( $P < 0,05$ ) за счет достоверного увеличения Е на 13,9% ( $P < 0,05$ ). Размеры левого предсердия (ЛП) и правого желудочка (ПЖ) достоверно не изменились, что объясняется коротким сроком наблюдения.

Таким образом, ВСЛТ благоприятно влияет на систолическую и диастолическую функции ЛЖ за счет увеличения продолжительности диастолы ЛЖ.

**Результаты суточного мониторирования АД и велоэргометрии.** Динамика показателей суточного мониторирования АД и велоэргометрии свидетельствует о выраженной антигипертензивной и антиишемической эффективности ВСЛТ (таблица 3).

Таблица 3.

Динамика показателей суточного мониторирования АД и велоэргометрии

Показатель	Величина показателя (M±m)	
	до лечения	через 2 нед
ЧСС в покое, в 1 мин	78,5±2,2	62,4±1,2*
ЧСС на высоте нагрузки, в 1 мин	135,4±3,5	115,1±2,2*
САД среднее в покое, мм рт.ст.	141,5±5,4	125,3±3,6*
САД на высоте нагрузки, мм рт.ст.	200,6±8,7	193,6±6,6
ДАД среднее в покое, мм рт.ст.	88,6±2,8	75,4±1,6*
ДАД на высоте нагрузки, мм рт.ст.	105,3±4,3	100,8±4,1
САД макс., мм рт. ст.	200,6±8,7	193,6±6,6
САД мин., мм рт. ст.	105,6±2,7	95,3±2,3*
ДАД макс., мм рт. ст.	105,3±4,3	100,8±4,1
ДАД мин., мм рт. ст.	62,3±2,2	56,2±2,1*
Пороговая нагрузка у всех больных, Вт	102,2±4,5	133,7±5,8*
Пороговая нагрузка у больных ИБС, Вт	80,3±6,6	108,9±6,9*
Пороговая нагрузка у больных АГ без ИБС, Вт	129,5±12,3	165,5±13,2*
Частота ЖЭ всех видов во время нагрузки, %	58	19*
Количество частых ЖЭ во время нагрузки, %	34	0*
Частота СВЭ всех видов во время нагрузки, %	55	15*
Появление частых СВЭ во время нагрузки, %	25	5*

**Примечание:** \* – различия показателей до и через 2 нед лечения достоверны ( $P < 0,05 - 0,001$ ).

На фоне терапии с использованием ВСЛТ отмечено достоверное снижение ЧСС, что согласуется с данными холтеровского мониторирования ЭКГ, а также достоверное снижение среднего систолического АД (САД) и диастолического АД (ДАД) – в среднем соответственно на 15,4% и 11,7% ( $P < 0,05$ ). Кроме этого, было также отмечено достоверное снижение максимального и минимального САД и ДАД. Нормализация АД отмечена у 26 (74,2%) из 35 пациентов. При оценке влияния ВСЛТ на толерантность к физической нагрузке установлено, что в среднем она увеличилась на 32% ( $P < 0,01$ ), при этом пороговая нагрузка у пациентов с ИБС увеличилась на 37%, а у пациентов с АГ без ИБС – на 28%. Это объясняется более низким уровнем исходной пороговой нагрузки (в среднем на 49,2 Вт) у пациентов с ИБС по сравнению с пациентами с АГ без ИБС.

При оценке влияния ВСЛТ на НРС, возникшие при выполнении физической нагрузки, установлена высокая антиаритмическая эффективность препарата: в 3 раза уменьшилась частота ЖЭ всех видов и полностью исчезли частые ЖЭ ( $P < 0,01$ ), а также в 3,6 ( $P < 0,01$ ) и 5 раз ( $P < 0,001$ ) соответственно уменьшились частота всех видов СВЭ и количество частых СВЭ.

Таким образом, при проведении нагрузочной пробы, ВСЛТ оказывала выраженный антигипертензивный и антиишемический эффект, повышала толерантность к физической нагрузке, а также проявляла антиаритмический эффект, предотвращая появление во время нагрузки ЖЭ и СВЭ.

#### Выводы

1. Установлен выраженный антигипертензивный эффект ВСЛТ. У больных с АГ ВСЛТ на протяжении 2 нед оказывает положительное влияние на средние, максимальные и минимальные показатели САД и ДАД по результатам суточного мониторирования АД с нормализацией АД у 74,2% пациентов.
2. Установлен выраженный антиишемический эффект ВСЛТ. У больных ИБС и АГ ВСЛТ на протяжении 2 нед способствовала уменьшению общей суточной длительности ишемии и средней глубины депрессии

сегмента ST в 2,9 и 3 раза соответственно, а также повышению толерантности к физической нагрузке в среднем на 32%.

3. Установлен кардиопротекторный эффект ВСЛТ. У больных ИБС и АГ ВСЛТ на протяжении 2 нед способствовала благоприятному влиянию на систолическую и диастолическую функции ЛЖ вследствие увеличения продолжительности диастолы ЛЖ.
4. Выявлен выраженный антиаритмический эффект ВСЛТ. У больных ИБС и АГ ВСЛТ на протяжении 2 нед способствовала достоверному уменьшению частоты и количества единичных, частых и парных ЖЭ и СВЭ, а также достоверному уменьшению частоты и количества пробежек нестойкой ЖТ и СВТ.
5. Отмечено положительное влияние ВСЛТ на состояние вегетативного баланса и вариабельность ритма сердца. У больных ИБС и АГ ВСЛТ на протяжении 2 нед способствовала улучшению временных и спектральных показателей вариабельности ритма сердца.

Дальнейшие исследования предполагается провести в направлении изучения других проблем влияния внутрисосудистой лазерной терапии на нарушения ритма сердца у больных ишемической болезнью сердца и артериальной гипертензией.

#### Литература

1. Коваленко В.Н., Дорогой А.П., Корнацкий В.Н., Прокопишин А.И., Манойленко Т.С. Смертность и инвалидность населения вследствие сердечно-сосудистых и сердечно-мозговых заболеваний – проблема современности // Укр. кардиол. журн. – 2003. – № 6. – С. 9 – 12.
2. Коваленко В.Н., Корнацкий В.Н. Болезни системы кровообращения и состояние здоровья населения Украины: Статистический справочник. – Киев: Випол, 2002. – 33 с.
3. Лыков А.А. Использование лазерного излучения и электромагнитных волн КВЧ диапазона в физиотерапии. – Донецк – Киев, 1997. – 210 с.
4. Шевченко В.Л. Основы физики терапевтического воздействия лазерного излучения на организм. – Киев, 1994. – 32 с.
5. Isner J.M., Pickering J.G. Laser induced dissections: pathogenesis and implications for therapy // J. Am. Coll. Cardiol. – 1992. – Vol.19, № 7. – P. 1619 – 1621.

Поступила в редакцию 24.10.2006г.