УДК 616.127-005.4-085+615.835.3

Ю.Н. ВИКТОРОВ

ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МИОКАРДА У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА НА ФОНЕ ОЗОНОТЕРАПИИ

Ключевые слова: *стенокардия напряжения, инфузионная озонотерапия, велоэргометрическая проба, электрокардиограмма, эхокардиографическое исследование, функциональное состояние миокарда.*

Представлены результаты изучения функционального состояния миокарда у больных ишемической болезнью сердца в процессе применения озонотерапии. Получены данные, свидетельствующие о позитивной динамике показателей велоэргометрической пробы, результатов электрокардиографического и эхокардиографического исследования.

Yu.N. VIKTOROV

THE DYNAMICS OF MYOCARDIUM FUNCTIONAL CONDITION IN THE PATIENTS WITH CORONARY DISEASE IN OZONE THERAPY

Key words: *effort angina, fluid ozone therapy, veloergometic test, electrocardiogramma, echocardoigraphic examination, myocardium functional condition.*

Here are the results of studying of myocardium functional condition in the patients with coronary disease in fluid ozone therapy. The following was received: the data proving the positive dynamics of veloergometic test's indicators, the results of electrocardiographic and echocardoigraphic examination.

В условиях современной жизни клиническая медицина все чаще сталкивается с проблемой поиска нового терапевтического подхода к терапии ишемической болезни сердца (ИБС). Неудовлетворенность результатами лекарственной терапии заставляет прибегать к использованию немедикаментозных методов, в частности к озонотерапии [1-3].

Известно, что одним из основных факторов, определяющих качество жизни больных ИБС, является функциональная полноценность сердечной мышцы. В ряде экспериментальных работ показано, что при коронарной недостаточности наблюдаются нарушения белковосинтетической функции и повреждения сократительного аппарата кардиомиоцитов [4, 5]. Логично было бы предположить, что уменьшение ишемии миокарда должно сопровождаться улучшением функционального состояния сердечной мышцы. При этом применение в клинике озонотерапии (ОТ) обусловлено воздействием на весь организм в целом и, в частности, способностью усиливать сократительную функцию миокарда [6, 7]. Именно поэтому **целью исследования** является изучение функционального состояния миокарда у больных ИБС при применении ОТ.

Материалы и методы исследования. Обследовано 628 больных стенокардией напряжения III функционального класса (ФК), возраст которых составил 52±1,8 года. ФК стенокардии определяли в соответствии с Канадской классификацией (1982). Все пациенты получали стандартную антиангинальную терапию. Обследуемая группа пациентов была разделена на 2 подгруппы: основную (392 чел.), получавшую ОТ, и группу сравнения (236 чел.), получавшую только базисное лечение.

ОТ больным проводили внутривенным введением озонированного физиологического раствора с концентрацией озона 1,5 мг/л. Для получения озонированного раствора использовали аппарат «Медозон», с помощью которого озонокислородная газовая смесь пропускалась через флакон емкостью 200 мл со стерильным раствором 0,9% раствором хлорида натрия в течение времени, необходимого для получения концентрации озона в растворе (30 мин). Сеанс озонотерапии в количестве 10 процедур проводили через день. Проведение ОТ сопровождалось хорошей переносимостью процедур и отсутствием побочных эффектов.

Инструментальные исследования включали ЭКГ, велоэргометрию и эхокардиографию в динамике. Ультразвуковое исследование сердца осуществляли на аппарате

«ALOKA SSD 2000» (Япония). По общепринятой методике оценивали показатели систолической и диастолической функций левого желудочка: сердечный выброс (СВ), фракцию выброса (ФВ), конечный диастолический и конечный систолический размеры (КДР и КСР) левого желудочка (ЛЖ), скорость циркулярного укорочения волокон миокарда (Vcf), показатель m_1/m_2, характеризующий диастолическую функцию ЛЖ (ДФ ЛЖ). Конечное диастолическое давление (КДД) ЛЖ рассчитывали на формуле Stork.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием критерия Стъюдента и непараметрического теста сравнения по X^2. При оценке показателей внутрисердечной гемодинамики, отражающих функциональное состояние миокарда, за положительные изменения принимали увеличение СВ, ФВ, Vcf, уменьшение КДР, КСР, ЛЖ, снижение КДД ЛЖ и увеличение показателя m_1/m_2 (m_1 и m_2 – скорость раннего и позднего наполнения ЛЖ, соответственно).

Результаты и их обсуждение. У больных 1-й группы отмечалась положительная динамика показателей, отражающих функциональное состояние миокарда: повышение СВ на 15,8% и ФВ на 14,6%. Одновременно у этих больных наблюдалось уменьшение КДД ЛЖ в среднем на 20%. Следует отметить, что достоверные положительные изменения показателей внутрисердечной гемодинамики выявлены у 282 (71,9%) больных 1-й группы. У 35 (8,9%) больных наблюдалась тенденция к улучшению и у 23 (5,9%) – динамика отсутствовала. Во группе сравнения (без ОТ) достоверные изменения показателей внутрисердечной гемодинамики зарегистрированы лишь у 76 (32,2%) пациентов. Параллельно отмечено ухудшение у 24 (10,2%) и отсутствие динамики у 35 (14,8%) больных. Положительные изменения гемодинамики соответствовали клиническому улучшению. В частности, отмечено урежение частоты приступов стенокардии, а также увеличение толерантности к физической нагрузке, которая возрастала в среднем на 41% у пациентов, получавших ОТ.

Известно, что диастолическая дисфункция предшествует как нарушениям систолической функции, так и изменениям на ЭКГ и является ранним признаком (маркером) ишемии миокарда при стенокардии напряжения. У всех больных до лечения отмечены признаки диастолической дисфункции ($m_1/m_2 < 1$). После ОТ наблюдалась положительная динамика: $m_1/m_2 > 1$. В группе больных, не получавших ОТ, такой динамики не выявлено.

Установлено, что после применения ОТ в основной группе у 55 пациентов (14,1%) достоверно уменьшилась депрессия сегмента ST, а в 156 случаях (39,8%) достоверно возросла амплитуда зубца Т в тех отведениях, где он до лечения был отрицательный или сглаженный, что свидетельствовало об улучшении процессов реполяризации в миокарде левого желудочка; у 91 пациента (23,2%) достоверно исчезла перегрузка левого желудочка (табл. 1).

У 35 (9,7%) больных из группы с нарушениями ритма и проводимости на фоне ОТ отмечалась нормализация частоты сердечных сокращений. Вместе с тем у 56 больных (14,3%) с нарушениями ритма по типу экстрасистолии при повторном ЭКГ-обследовании не выявлено первичных изменений и в 2 случаях отмечено купирование пароксизмов мерцательной аритмии, что согласуется с полученными результатами других исследований. В группе сравнения достоверная положительная динамика была связана с уменьшением числа случаев перегрузки левого желудочка. По другим показателям достоверных изменений не выявлено.

Изучение показателей велоэргометрической пробы проведено у 240 пациентов в основной группе (140 мужчин и 100 женщин) и 120 человек в группе сравнения (74 мужчины и 46 женщин).

Данные табл. 2 показывают, что у женщин количество положительных и неинформативных проб после лечения стало значительно меньше в группе, получавшей ОТ, при увеличении количества отрицательных проб (в основной с 68,0 до 90,0%; в сравниваемой с 71,7 до 84,8%). После лечения в основной и сравниваемой группах пациентов у мужчин

уменьшилось количество неинформативных и положительных проб при достоверном увеличении количества отрицательных проб в основной группе (с 56,4 до 84,3%). В сравниваемой группе количество отрицательных проб возросло с 58,1 до 74,3% (табл. 3).

Таблица 1

Динамика показателей электрокардиограммы

Изменения на ЭКГ	Основная группа				Группа сравнения			
	до лечения		после лечения		до лечения		после лечения	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Депрессия сегмента ST	71	18,1	16	4,1*	28	11,9	19	8,1
Сглаженный или отрицательный зубец Т	243	61,9	86	21,9*	99	41,9	68	28,8
Гипертрофия левого желудочка с перегрузкой	121	30,9	32	8,2*	56	23,7	28	11,9*
Нарушения ритма								
Синусовая тахикардия	26	6,6	5	1,3	14	5,9	8	3,4
Синусовая брадикардия	44	11,2	31	7,9	12	5,1	6	2,5
Экстрасистолия	86	21,9	31	7,9*	45	19,6	33	13,9
Мерцание предсердий	32	8,2	19	4,8	12	5,1	9	3,8
Из них: постоянная форма	19	4,8	17	4,3	10	4,2	7	3,0
пароксизмальная форма	13	3,3	2	0,5	2	0,8	2	0,8
Нарушение внутрижелудочковой проводимости								
AV-блокада	8	2,0	3	0,8	6	2,5	5	2,1
Блокады ножек пучка Гиса	38	9,7	37	9,4	21	8,9	20	8,5

Примечание. * – достоверно значимые различия ($p < 0,05$).

Таблица 2

Качественные показатели велоэргометрической пробы у женщин до и после лечения

Характеристика ВЭМ-пробы	Основная группа (n = 100)				Сравниваемая группа (n = 46)			
	до лечения		после лечения		до лечения		после лечения	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Положительная	14	14,0	4	4,0*	3	6,5	0	0
Отрицательная	68	68,0	90	90,0*	33	71,7	39	84,8
Неинформативная	18	18,0	6	6,0*	10	21,7	7	15,2

Примечание. * – достоверно значимые различия ($p < 0,05$).

Таблица 3

Качественные показатели велоэргометрической пробы у мужчин до и после лечения

Характеристика ВЭМ-пробы	Основная группа (n = 140)				Сравниваемая группа (n = 74)			
	до лечения		после лечения		до лечения		после лечения	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	
Положительная	25	17,9	8	5,7*	13	17,6	6	8,1
Отрицательная	79	56,4	118	84,3*	43	58,1	55	74,3*
Неинформативная	36	25,7	14	10,0*	18	24,3	13	17,6

Примечание. * – достоверно значимые различия ($p < 0,05$).

Таким образом, у женщин и мужчин основной группы выявлена положительная динамика показателей ВЭМ-пробы с преимущественным уменьшением количества положительных и неинформативных проб. В сравниваемой группе аналогичная динамика была менее значимой.

Проведен анализ количественных показателей велоэргометрической пробы в обеих группах пациентов у женщин и мужчин. При оценке показателей велоэргометрической пробы у женщин в основной группе выявлено: достоверное снижение ис-

ходного двойного произведения ($p < 0{,}001$), увеличение толерантности к физической нагрузке ($p < 0{,}001$), объема выполненной работы ($p < 0{,}001$), индекса производительности левого желудочка ($p < 0{,}01$), снижение коэффициента расходования резервов миокарда ($p < 0{,}01$), достоверное увеличение максимального потребления кислорода ($p < 0{,}01$) и числа метаболических единиц ($p < 0{,}001$). В сравниваемой группе выявлена тенденция к увеличению толерантности к физической нагрузке ($z = 1{,}61$), объема выполненной работы ($z = 1{,}58$), числа МЕТ ($z = 1{,}62$) и тенденция к снижению коэффициента расходования резервов миокарда ($z = 1{,}57$) (табл. 4).

Таблица 4

Показатели велоэргометрической пробы у женщин

Параметры	Основная группа (n = 100)	Сравниваемая группа (n = 46)
Двойное произведение исходное, у.е.	98,43±4,36 / 85,36±4,17***	99,36±4,93 / 94,48±4,53
Двойное произведение на высоте нагрузки, у.е.	261,09±9,14 / 255,01±7,03	255,64±7,97 / 257,84±8,63
Толерантность к нагрузке, кгм/мин	544,69±47,01 / 632,23±45,37***	558,34±45,15 / 597,76±44,81^z
Объем выполненной работы, кгм	3597,1±211,9 / 4521,2±219,7***	3546,8±233,0 / 3677,1±220,4^z
Индекс производительности левого желудочка, у.е.	3,75±0,19 / 4,17±0,16**	3,80±0,24 / 3,88±0,19
Коэффицент расходования резервов миокарда, у.е.	6,43±0,56 / 5,12±0,62**	6,53±0,77 / 4,98±0,68^z
Максимальное потребление кислорода, мл/мин	26,52±1,09 / 28,92±1,15**	26,24±1,16 / 28,44±1,22
Число МЕТ	7,58±0,38 / 8,27±0,42***	7,61±0,60 / 8,19±0,59^z

Примечание. В числителе – значение показателя до лечения, в знаменателе – после лечения. *, **, *** – достоверность различий с исходным показателем, соответственно, $p < 0{,}05$, $p < 0{,}01$, $p < 0{,}001$; z – имеется тенденция в различии с исходным показателем.

Таблица 5

Показатели велоэргометрической пробы у мужчин

Параметры	Основная группа (n = 140)	Сравниваемая группа (n = 74)
Двойное произведение исходное, у.е.	94,31±3,89 / 84,68±3,60***	95,49±3,18 / 92,89±3,33
Двойное произведение на высоте нагрузки, у.е.	274,44±6,67 / 271,56±6,09	368,14±5,50 / 263,02±6,49
Толерантность к нагрузке, кгм/мин	686,16±44,22 / 823,35±42,45***	689,23±48,82 / 742,11±52,21^z
Объем выполненной работы, кгм	4248,5±221,59 / 5654,1±220,93***	4305,1±208,4 / 4567,6±238,2^z
Индекс производительности левого желудочка, у.е.	4,88±0,23 / 5,89±0,28*	4,93±0,44 / 5,29±0,36
Коэффицент расходования резервов миокарда, у.е.	4,89±0,29 / 3,56±0,32***	4,83±0,52 / 4,26±0,61
Максимальное потребление кислорода, мл/мин	30,27±1,25 / 33,45±1,39***	30,41±1,27 / 31,73±1,48^z
Число МЕТ	8,80±0,43 / 9,47±0,38***	8,83±0,38 / 9,22±0,42^z

Примечание. В числителе – значение показателя до лечения, в знаменателе – после лечения. *, **, *** – достоверность различий с исходным показателем, соответственно, $p < 0{,}05$, $p < 0{,}01$, $p < 0{,}001$; z – имеется тенденция в различии с исходным показателем.

При оценке показателей велоэргометрической пробы у мужчин в основной группе выявлено: достоверное снижение исходного двойного произведения ($p < 0,001$), увеличение толерантности к физической нагрузке ($p < 0,001$), объема выполненной работы ($p < 0,001$), индекса производительности левого желудочка ($p < 0,001$), снижение коэффициента расходования резервов миокарда ($p < 0,001$), повышение максимального потребления кислорода ($p < 0,001$) и числа метаболических единиц ($p < 0,001$). В сравниваемой группе выявлена тенденция к увеличению толерантности к физической нагрузке ($z = 1,72$), объема выполненной работы ($z = 1,69$), максимального потребления кислорода ($z = 1,75$) и числа метаболических единиц ($z = 1,75$) (табл. 5). Таким образом, динамика показателей пробы с физической нагрузкой позволила определить изолированное положительное влияние ОТ на функциональное состояние сердечнососудистой системы, которое характеризуется повышением функциональной способности миокарда для выполнения работы значительной физической мощности и более экономичным использованием функциональных резервов миокарда.

Таким образом, ОТ на фоне приема антиангинальных препаратов улучшает функциональное состояние миокарда больных со стенокардией напряжения. Кардиопротекторное действие проявляется урежением приступов стенокардии, увеличением толерантности к физической нагрузке, улучшением показателей внутрисердечной гемодинамики, характеризующих систолическую и диастолическую функцию левого желудочка.

Литература

1. *Конторщикова К.Н.* Озонотерапия: биологические механизмы эффективности // Экспериментальная и клиническая дерматокосметология. 2004. № 3. С. 23-30.

2. Распространенность хронической сердечной недостаточности в Европейской части Российской Федерации – данные ЭПОХА-ХСН / *Ю.Н. Беленков, И.В. Фомин, В.Ю. Мареев и др.* // Сердечная недостаточность. 2006. № 7(1). С. 3-7.

3. *Фомин И.В.* Артериальная гипертония в Российской Федерации – последние 10 лет. Что дальше? // Сердце. 2007. № 6. С. 1-6.

4. *Фомин И.В.* Эпидемиология хронической сердечной недостаточности в Российской Федерации // Хроническая сердечная недостаточность / *Ф.Т. Агеев, Г.П. Арутюнов, Ю.Н. Беленков и др.* М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. С. 7-77.

5. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for the management of patients with atrial fibrillation-executive summary / *V. Fuster, L.E. Ryden, D.S. Cannom et al.* // Eur. Heart J. 2007. Vol. 27(16). P. 1979-2030.

6. Effect on survival and hospitalization of initiating treatment for chronic heart failure with bisoprolol followed by enalapril, as compared with the opposite sequence: results of the randomized Cardiac Insufficiency Bisoprolol Study (CIBIS) III / *R. Willenheimer et al.* // Circulation. 2005. Vol. 112, № 16. P. 2426-2435.

7. Independet risk factor for atrial fibrillation in a population-based cohort: The Framingham heart study / *E. Benjamin, D. Levy, S. Vasiri et al.* // JAMA. 1994. Vol. 271(11). P. 840-844.

ВИКТОРОВ ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ – кандидат медицинских наук, доцент, главный врач санатория-профилактория, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (ipiuv@medinform.su).

VIKTOROV YURIY NIKOLAYEVICH – candidate of medical sciences, associate professor, chief doctor of Sanatorium-Dispensary, Chuvash State University, Russia, Cheboksary.