

## Возможности различных протоколов экстракорпоральной ударно-волновой терапии в лечении стабильной стенокардии

Щербак М. М.<sup>1</sup>, Школьник Е. Л.<sup>2</sup>, Васюк Ю. А.<sup>1</sup>, Ющук Е. Н.<sup>1</sup>, Труш Е. Ю.<sup>1</sup>, Бурнейкайте Г.<sup>3</sup>, Челуткене Е.<sup>3</sup>, Якутис Г.<sup>3</sup>, Зозене Г.<sup>3</sup>, Петраускаене Б.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России. Москва, Россия; <sup>2</sup>Больница Йель Нью-Хэвен Бриджпорт. Коннектикут, США; <sup>3</sup>Вильнюсский Университет, Медицинский факультет, Институт клинической медицины, клиника сердечно-сосудистых заболеваний. Вильнюс, Литва

**Цель.** Оценить качество жизни и толерантность к физической нагрузке на фоне различных протоколов ударно-волновой терапии (УВТ) сердца у больных стабильной стенокардией на фоне оптимальной медикаментозной терапии (ОМТ).

**Материал и методы.** В исследование включены 53 пациента (37 мужчин, 16 женщин). Средний возраст обследованных пациентов составил 67,3±8,1 лет. Критерии включения: стенокардия I-IV функциональных классов (ФК) на фоне адекватной стабильной медикаментозной терапии в течение минимум 1 мес. до включения в исследование и стабильное течение ишемической болезни сердца >3 мес. (отсутствие сердечно-сосудистых событий) до включения в исследование. Пациенты были распределены на две группы. Первая группа (n=37) получала ОМТ+УВТ по стандартному протоколу, вторая группа (n=16) получала ОМТ+УВТ по ускоренному протоколу. Электрокардиография, эхокардиография, тредмил-тест, Сиэтлский опросник качества жизни (SAQ) проводились при включении и через 6 мес. наблюдения.

**Результаты.** На фоне проведения УВТ по ускоренному и стандартному протоколу к 6 мес. наблюдения достоверно снизилось количество принимаемых нитратов короткого действия: с 2 (2; 7) до 1 (0; 2) (p=0,04) и с 2 (0; 6) до 0 (0; 2) (p<0,001), соответственно, а также количество приступов стенокардии в нед.: с 4 (2; 7) до 1 (1; 1) (p=0,007) и 6 (2; 20) до 1 (0; 5) (p<0,001). При анализе результатов тредмил-теста, достоверно увеличилось общее время продолжительности

нагрузки с 393 (326; 574) до 561 (411; 650) сек (p=0,007) и 365±140,4 до 411,5±156,1 сек (p=0,01), соответственно. Достоверно увеличилось время нагрузки до появления депрессии сегмента ST с 399,8±169 до 460±182 сек (p<0,05) и с 303,1±179 до 389,9±203 сек (p=0,001), соответственно.

**Заключение.** По результатам проведенного исследования УВТ сердца по ускоренному универсальному протоколу улучшает качество жизни и толерантность к физической нагрузке у больных стабильной стенокардией в степени, сопоставимой со стандартным протоколом по данным ранее проведенных исследований. При этом УВТ по ускоренному универсальному протоколу уменьшает общую длительность лечения и делает методику более доступной для широкого применения.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, стабильная стенокардия, экстракорпоральная ударно-волновая терапия сердца.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2019;18(5):17–22  
<http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2019-5-17-22>

Поступила 25/11-2018

Рецензия получена 28/12-2018

Принята к публикации 10/01-2019



### Various protocols of extracorporeal shock wave therapy in the treatment of stable angina

Shcherbak M. M.<sup>1</sup>, Shkolnik E. L.<sup>2</sup>, Vasyuk Yu. A.<sup>1</sup>, Yushchuk E. N.<sup>1</sup>, Trush E. Yu.<sup>1</sup>, Burneykaite G.<sup>3</sup>, Chelutkene E.<sup>3</sup>, Yakutis G.<sup>3</sup>, Zuoziene G.<sup>3</sup>, Petrauskiene B.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Moscow State University of Medicine and Dentistry. Moscow, Russia; <sup>2</sup>Yale New Haven Health Bridgeport Hospital. Connecticut, USA; <sup>3</sup>Vilnius University, Faculty of Medicine, Institute of Clinical Medicine, Clinic of cardiovascular diseases. Vilnius, Lithuania

**Aim.** To evaluate effects of various protocols of cardiac shock wave therapy (CSWT) on quality of life and exercise tolerance in patients with stable angina against the background of optimal medication therapy (OMT).

**Material and methods.** Overall 53 patients (37 men, 16 women) were included in the study. The mean age of examined patients was 67,3±8,1 years. Inclusion criteria: CCS class I-IV angina pectoris, stable therapy for at least 1 month before inclusion in the study and a stable course of coronary

artery disease for more than 3 months (no cardiovascular events) before inclusion in the study. Patients were divided into 2 groups. The Group 1 (n=37) received OMT+CSWT standard-modified protocol, Group 2 (n=16) received OMT+CSWT rapid-modified protocol. Electrocardiography, echocardiography, treadmill test, and Seattle quality of life questionnaire (SAQ) were performed at inclusion and 6 months follow up.

**Results.** Both CSWT with rapid-modified protocol and standard-modified protocol significantly reduced the number of short-acting

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: sheka2820mix@yandex.ru

Тел.: +7 (916) 809-28-64

[Щербак М. М.\* — ассистент кафедры клинической функциональной диагностики, ORCID: 0000-0002-3747-0861, Школьник Е. Л. — д.м.н., врач, ORCID: 0000-0002-8359-788X, Васюк Ю. А. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой госпитальной терапии № 1, ORCID: 0000-0003-2913-9797, Ющук Е. Н. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой клинической функциональной диагностики, ORCID: 0000-0003-0065-5624, Труш Е. Ю. — аспирант кафедры клинической функциональной диагностики, ORCID: 0000-0002-5362-1519, Бурнейкайте Г. — врач, ORCID: 0000-0001-8565-4932, Челуткене Е. — врач, ORCID: 0000-0003-3562-9274, Якутис Г. — врач, ORCID: 0000-0002-1311-5742, Зозене Г. — врач, ORCID: 0000-0003-1411-7448, Петраускаене Б. — врач, ORCID: 0000-0002-0564-0977].

nitrates from 2 (2; 7) to 1 (0; 2) ( $p=0,04$ ) and from 2 (0; 6) to 0 (0; 2) ( $p<0,001$ ) at 6 months, respectively, as well as the number of angina attacks per week (from 4 (2; 7) to 1 (1; 1) ( $p=0,007$ ) and 6 (2; 20) to 1 (0; 5) ( $p<0,001$ )). Treadmill test total exercise duration was significantly increased from 393 (326; 574) to 561 (411; 650) seconds ( $p=0,007$ ) and  $365\pm 140,4$  to  $411,5\pm 156,1$  seconds ( $p=0,01$ ), respectively. Time to 1 mm ST segment depression was also significantly increased from  $399,8\pm 169$  to  $460\pm 182$  seconds ( $p<0,05$ ) and from  $303,1\pm 179$  to  $389,9\pm 203$  seconds ( $p=0,001$ ), respectively.

**Conclusion.** In our study, CSWT with rapid-modified protocol improved quality of life and exercise tolerance in patients with stable angina similar to the standard-modified protocol. Rapid-modified protocol of CSWT reduced total duration of the treatment.

**Key words:** coronary artery disease, stable angina, extracorporeal cardiac shock wave therapy.

**Conflicts of Interest:** nothing to declare.

Cardiovascular Therapy and Prevention. 2019;18(5):17–22  
<http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2019-5-17-22>

Shcherbak M. M. ORCID: 0000-0002-3747-0861, Shkolnik E. L. ORCID: 0000-0002-8359-788X, Vasyuk Yu. A. ORCID: 0000-0003-2913-9797, Yushchuk E. N. ORCID: 0000-0003-0065-5624, Trysh E. Yu. ORCID: 0000-0002-5362-1519, Burneykaite G. ORCID: 0000-0001-8565-4932, Chelutkene E. ORCID: 0000-0003-3562-9274, Yakutis G. ORCID: 0000-0002-1311-5742, Zuoziene G. ORCID: 0000-0003-1411-7448, Petrauskiene B. ORCID: 0000-0002-0564-0977.

**Received:** 25/11-2018 **Revision Received:** 28/12-2018 **Accepted:** 10/01-2019

АГ — артериальная гипертензия, АД — артериальное давление, АКШ — аортокоронарное шунтирование, АТ2 — ангиотензин 2, ИБС — ишемическая болезнь сердца, КЖ — качество жизни, ЛЖ — левый желудочек, ОИМ — острый инфаркт миокарда, ОМТ — оптимальная медикаментозная терапия, ТФН — толерантность к физической нагрузке, УВТ — ударно-волновая терапия, ФВ ЛЖ — фракция выброса ЛЖ, ФК — функциональный класс, ЧСС — частота сердечных сокращений, ЭхоКГ — эхокардиография, CCS — Canadian Cardiovascular Society, SAQ — Seattle Angina Questionnaire (Сизтлский опросник качества жизни больных стенокардией), VEGF — Vascular Endothelial Growth Factor.

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остается одной из наиболее важных проблем в современной кардиологии. Распространенность стабильной стенокардии увеличивается с возрастом как у мужчин, так у женщин. Ежегодная заболеваемость стенокардией составляет ~1% у мужчин в возрасте 45–65 лет, при этом заболеваемость среди женщин в возрасте <65 лет несколько выше. С возрастом заболеваемость значительно увеличивается и достигает среди мужчин и женщин в возрасте 75–84 лет ~4% [1].

Лечение больных стабильной стенокардией направлено на улучшение прогноза, качества жизни (КЖ), увеличение толерантности к физической нагрузке (ТФН) и уменьшение количества приступов стенокардии. Несмотря на значительные возможности медикаментозного и хирургического лечения ИБС, у большей части больных не удается полностью устранить симптомы. Такое состояние определяется как рефрактерная стенокардия. В настоящее время существует множество альтернативных методов лечения ИБС, которые направлены на уменьшение симптомов стенокардии и повышения ТФН, которые достигаются путем улучшения функции и перфузии миокарда. Тем не менее, эти методы часто являются инвазивными, дорогостоящими, или находятся на доклиническом этапе [2–4].

Экстракорпоральная ударно-волновая терапия (УВТ) сердца — перспективный неинвазивный метод лечения, основанный на механическом воздействии низкоинтенсивной акустической волны в зоне ишемии. В свою очередь, акустическая волна вызывает “эффект сдвига” (shear stress) запускающий каскад реакций [5]. В ряде исследований было показано, что УВТ существенно уменьшает зону ишемии миокарда, путем привлечения эндотели-

альных клеток-предшественников и увеличения продукции ангиогенных факторов: VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor), фактора роста фибробластов, интерлейкина-8, тем самым обеспечивая неоангиогенез [6, 7].

УВТ продемонстрировала свою эффективность при лечении стабильной стенокардии. Было показано, что присоединение УВТ к стандартной медикаментозной терапии значительно уменьшило количество приступов стенокардии и снизило потребность в применении нитратов. Оценка результатов проведения нагрузочных проб, показала достоверное повышение ТФН на фоне лечения [8].

В недавно проведенном мета-анализе, посвященном исследованиям по изучению антиангинальной эффективности УВТ, было проанализировано 39 исследований, в которые включены 1189 пациентов со стабильной стенокардией. Во всех отобранных исследованиях УВТ продемонстрировала достоверное снижение функционального класса (ФК) стенокардии, улучшение КЖ по данным опросника SAQ (Seattle Angina Questionnaire), уменьшение количества приступов стенокардии и приема нитратов. УВТ показала достоверное улучшение ТФН по данным нагрузочных проб и улучшение перфузии миокарда левого желудочка (ЛЖ) по данным скинтиграфии [9].

Безопасность применения УВТ изучалась в экспериментальных и в клинических исследованиях. Не сообщалось о значимых побочных эффектах во время проведения процедуры и в отдаленный период. В исследовании [10] (2012) экспериментально продемонстрировали отсутствие увеличения фиброза, воспаления и апоптоза на фоне УВТ на гистологическом уровне.

## Протоколы воздействия УВТ

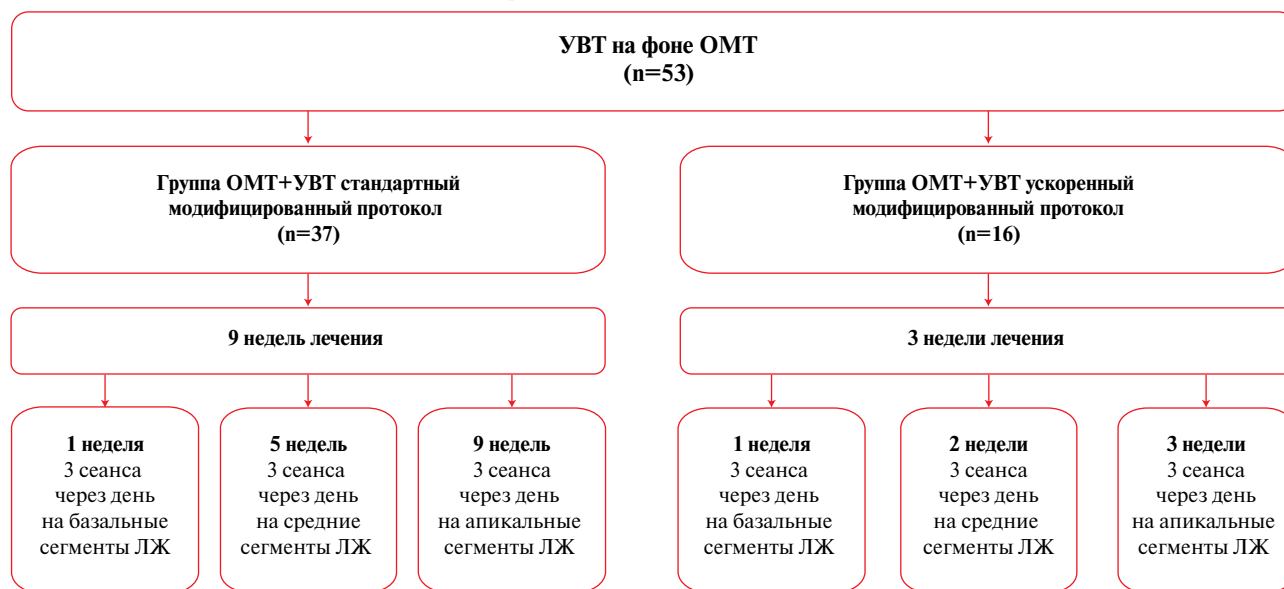


Рис. 1 Протоколы воздействия УВТ сердца.

В настоящее время существует стандартный протокол проведения УВТ сердца [11], который состоит из 9 сеансов и применялся в большинстве ранее проведенных исследований. Для уточнения зоны воздействия проводится нагрузочный тест с визуализацией (стресс-эхокардиография (ЭхоКГ) или радиоизотопный тест). На первой нед. проводятся 3 сеанса через сут., а далее — на пятой и девятой нед. В общей сложности курс лечения длится 9 нед. Воздействие УВТ осуществляется по 100 импульсов плотностью энергии 0,09 мДж/мм<sup>2</sup> на зону в 1 см в гибернированных или ишемизированных сегментах, выявленных при стресс-тесте с визуализацией.

Недостатком протокола является достаточно продолжительное время лечения. Длительный подготовительный период — проведение стресс-теста с визуализацией: сцинтиграфия миокарда или стресс-ЭхоКГ, требующий наличие технического обеспечения и высокоспециализированного персонала для отбора пациентов, ведет к увеличению дополнительных материальных и технических затрат. А проведение однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, сопровождается введением радиоактивных изотопов и несет лучевую нагрузку.

Был предложен ускоренный универсальный протокол, который предполагает систематическое последовательное воздействие ударной волной по 100 импульсов плотностью энергии 0,09 мДж/мм<sup>2</sup> на зону 1 см<sup>2</sup> не только на зоны гибернированных или ишемизированных сегментов как при стандартном протоколе, а на все сегменты ЛЖ: на первой нед. на базальные; на второй нед. на средние, а на третьей нед. на верхушечные сегменты ЛЖ.

## Материал и методы

В исследование включены 53 пациента: 37 мужчин, 16 женщин. Средний возраст обследованных пациентов составил 67,3±8,1 лет. Критерии включения: стенокардия II-IV ФК ССС (Canadian Cardiovascular Society), на фоне адекватной стабильной медикаментозной терапии в течение минимум 1 мес. до включения в исследования и стабильное течение ИБС >3 мес. (отсутствие сердечно-сосудистых событий) до включения в исследование. У 33 (62,2%) пациентов в анамнезе острый инфаркт миокарда (ОИМ). 24 (45,3%) пациентам в анамнезе проведено стентирование, а 25 (47,2%) — аортокоронарное шунтирование (АКШ). У 50 (94,3%) артериальная гипертония (АГ), у 28 пациентов (28,3%) отягощенный семейный анамнез. Сахарный диабет у 15 (28,3%) пациентов, гиперлипидемия у 34 (64,2%), ожирение у 20 (37,7%). Все пациенты находились на стабильной медикаментозной терапии. Бета-блокаторы получали 49 (92,5%) пациентов, ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (или антагонисты ангиотензина 2 (АТ2) рецепторов) — 47 (88,7%), диуретики получали 20 (37,7%), аспирин — 47 (88,7%), статины — 52 (98,1%), блокаторы Са каналов — 22 (41,5%), пролонгированные нитраты — 24 (45,3%), нитраты короткого действия — 39 (73,6%). В исследование не включали пациентов с активным воспалительным процессом, тяжелыми нарушениями ритма и проводимости сердца, внутрисердечными тромбами, онкологическими заболеваниями. Пациенты при включении в исследование и через 1, 3, 6 мес. проходили анкетирование с помощью SAQ, измерение артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений (ЧСС), антропометрических данных, электрокардиографию, эхокардиографию, пробу с физической нагрузкой (модифицированный протокол Bruce). Все пациенты после включения были рандомизированы на две группы (рисунок 1). Первая группа (n=37) — оптимальная медикаментозная терапия (ОМТ)+УВТ стандартный протокол; в дополнение к базисной терапии проходила курс УВТ по стандартному универсальному протоколу (9 сеансов в течение 9 нед.). Вторая группа

Общая характеристика больных по группам

Показатели	Группы	
	ОМТ+УВТ стандартный протокол (n=37)	ОМТ+УВТ Ускоренный протокол (n=16)
Демографические показатели		
Пол	Муж.	23 (62,2%)
	Жен.	14 (37,8%)
Возраст, лет		67,6±8,3
Факторы риска ССЗ		
АГ, n (%)		36 (96,3%)
Сахарный диабет, n (%)		14 (87,5%)
Курение, n (%)		7 (43,8%)
Отягощенный семейный анамнез, n (%)		7 (43,8%)*
Анамнез заболевания		
Чрескожные вмешательства, n (%)		11 (29,7%)
АКШ, n (%)		4 (25%)
Реваскуляризация не проводилась, n (%)		19 (51,4%)
Пароксизмальная форма ФП, n (%)		5 (31,3%)
Клинические параметры		
Количество приступов стенокардии в нед.		20 (54,1%)
Количество нитроглицерина в нед.		7 (18,9%)
АД систолическое, мм рт.ст.		6 (18,9%)
АД диастолическое, мм рт.ст.		0 (0)
ФК стенокардии	I, %	3 (8,1%)
	II, %	11 (29,6%)
	III, %	10 (62,5%)
		23 (62,3%)

Примечание: \* —  $p < 0,05$  в сравнении с группой ОМТ+УВТ стандартный. ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания.

(n=16) (ОМТ+УВТ ускоренный протокол); в дополнение к базисной терапии проходила курс УВТ по ускоренному универсальному протоколу (9 сеансов в течение 3 нед.).

## Результаты

Исходно сформированные группы достоверно не различались по основным клиническим показателям, таким как пол, возраст, основным факторам риска ИБС, ФК стенокардии. Также исходно между группами не выявлено достоверных различий при оценке клинических параметров, таких как индекс массы тела, количество приступов стенокардии и приема нитроглицерина в нед., АД, фракция выброса (ФВ) ЛЖ (таблица 1).

К 6 мес. наблюдения в обеих группах УВТ сопровождалось достоверным клиническим улучшением. В группе ОМТ+УВТ по ускоренному протоколу достоверно снизилось количество принимаемых нитратов короткого действия с 2 (2; 7) до 1 (0; 2) ( $p=0,04$ ), а также количество приступов стенокардии в нед. с 4 (2; 7) до 1 (1; 1) ( $p=0,007$ ). Такие же достоверные изменения наблюдались и в группе ОМТ+УВТ по стандартному протоколу. Снижение количества принимаемых нитратов короткого действия с  $2,2 \pm 2,6$  до  $0,6 \pm 1,3$ ;  $8,9 \pm 7,6$  ( $p \leq 0,001$ ), сопро-

вождалось снижением приступов стенокардии в нед. с 6 (2; 20) до 1 (0; 5) ( $p \leq 0,001$ ).

При анализе результатов тредмил-теста, в группе ОМТ+УВТ по ускоренному протоколу, на фоне увеличения общей продолжительности нагрузки с 393 (326; 574) до 561 сек (411; 650) ( $p=0,007$ ), отмечалась тенденция к уменьшению частоты возникновения ангинозных болей на высоте нагрузки с 81% до 50% ( $p=0,06$ ) и появления депрессии сегмента ST с 50% до 28% ( $p=0,1$ ). Достоверно увеличилось время нагрузки до появления депрессии сегмента ST с  $399,8 \pm 169$  до  $460 \pm 182$  сек ( $p \leq 0,05$ ) и уменьшилась выраженность депрессии сегмента ST с  $1,1 \pm 0,9$  до  $0,6 \pm 0,6$  мм ( $p \leq 0,05$ ). В группе ОМТ+УВТ по стандартному протоколу, согласно тредмил-тесту выявлено достоверное увеличение общей продолжительности нагрузки с  $365 \pm 140,4$  до  $411,5 \pm 156,1$  сек ( $p=0,01$ ). В динамике на высоте нагрузки достоверно снижалась ЧСС и систолическое АД со  $112,7 \pm 15,3$  до  $106,2 \pm 16,3$  уд./мин и со  $162,3 \pm 19,9$  до  $145,1 \pm 24,1$  мм рт.ст. ( $p=0,04$  и  $p < 0,001$ ), соответственно. Также определялись достоверное уменьшение количества пациентов с приступом стенокардии на пике нагрузки с 75,7% до 34,3% ( $p < 0,001$ ) и тенденция к увеличению показателя METS с  $4,7 \pm 1,6$  до  $5,2 \pm 2$  ( $p=0,09$ ).

Таблица 2

Динамика показателей тредмил-теста у больных стабильной стенокардией по группам

Показатель	ОМТ+УВТ стандартный протокол			ОМТ+УВТ ускоренный протокол		
	Исходно n=37	Через 3 мес. n=37	Через 6 мес. n=37	Исходно n=16	Через 3 мес. n=16	Через 6 мес. n=16
Общее время нагрузки, сек	365,6±140,4	398,7±159,7*	411,5±156,1*	393 (326; 574)	582 (319; 669)	561 (411; 650)*
METS	4,8±1,4	5,1±1,7	5,3±1,9*	4 (3; 5,5)	7 (3; 7)*	5 (5; 7)
Стенокардия на пике нагрузки, %	75,7	51,4	34,3	81	42	50
Выраженность депрессии сегмента ST, мм	1,35±0,42	0,86±0,8*	0,6±0,7*	1,1±0,9	0,7±0,7	0,6±0,6*
Время появления ST	303,1±179	356,2±194*	389,9±203*	399,8±169	490,8±183	460,3±182*
САД покой, мм рт.ст.	134,1±19,7	134,6±18,3	129,4±20,3	130 (120; 140)	130 (120; 140)	130 (110; 140)
САД нагрузка, мм рт.ст.	162,3±19,9	152,2±26,1	145,1±24,1*	147,5 (140; 165)	140 (135; 155)	140 (130; 160)
ДАД покой, мм рт.ст.	80,3±10,6	79,5±12,0	78,7±12,5	80 (70; 80)	80 (70; 80)	70 (70; 80)*
ДАД нагрузка, мм рт.ст.	83,5±10,6	81,5±13,3	78,7±11,6	80 (75; 80)	80 (75; 80)	80 (80; 80)*
ЧСС покой, уд./мин	73,4±14,4	74,4±11,7	72,1±11,9	72±11,1	67±12,2	68,5±12
ЧСС нагрузка, уд./мин	112,7±15,3	111,9±15,	106,2±16,3*	114±14	109,5±16,	108±16,6

Примечание: \* —  $p < 0,05$  в сравнении с исходными значениями внутри групп. САД — систолическое АД, ДАД — диастолическое АД.

Таблица 3

Динамика показателей качества жизни больных ИБС с ХСН по группам

Показатель	ОМТ+УВТ стандартный протокол			ОМТ+УВТ ускоренный протокол		
	Исходно n=37	Через 3 мес. n=37	Через 6 мес. n=37	Исходно n=16	Через 3 мес. n=16	Через 6 мес. n=16
Шкала ограничений физических нагрузок, %	52,5±21,6	59,1±18,5	58,8±16,1	62,5±17,7	74,3±22	71,3±19,3
Шкала стабильности приступов, %	39,1±24,1	74,4±31,3*	76,5±30,0*	50 (50; 75)	75 (50; 80)	75 (75; 100)*
Шкала частоты приступов, %	58,9±31,1	78,7±35,1*	81,8±32,8*	60±28,8	76±20	80±17*
Шкала удовлетворенности лечением, %	68,3±16,2	80,1±15,4*	81,4±14,0*	84,5 (62,5; 100)	100 (88; 100)*	100 (100; 100)*
Шкала отношения к болезни, %	51,9±20,8	68,3±17,5*	75,0±19,3*	51±20	74,7±19*	80±21*

Примечание: \* —  $p < 0,05$  в сравнении с исходными значениями внутри группы. ХСН — хроническая сердечная недостаточность.

Достоверно увеличилось время нагрузки до появления депрессии сегмента ST до 1 мм с 303,1±179 до 389,9±203 сек ( $p=0,001$ ), также уменьшилась и выраженность депрессии с 1,35±0,42 до 0,6±0,7 мм ( $p < 0,001$ ). Однако различия между группами не носили достоверный характер (таблица 2).

По данным ЭхоКГ в группе ОМТ+УВТ по ускоренному протоколу через 3 мес. наблюдения отмечалось достоверное уменьшение как диаметра, так и объема левого предсердия с 40 (38; 43) до 39 (37; 40,5) мм ( $p \leq 0,01$ ), с 66 (44; 72) до 52,5 (40; 67) мл ( $p \leq 0,01$ ), соответственно. Также через 3 мес. наблюдения отмечалась тенденция к росту ФВ ЛЖ с 54,3±7,9 до 58±7,6% ( $p=0,05$ ). В группе ОМТ+УВТ по стандартному протоколу по данным ЭхоКГ достоверно повышалась ФВ ЛЖ с 59,2±6,5 до 66,3±5,8% ( $p=0,001$ ). Других достоверных изменений не выявлено.

Также была проведена оценка глобальной продольной деформации миокарда ЛЖ по двумерному изображению (2d strain и strain rate). Через 6 мес. наблюдения в группе ОМТ+УВТ по ускоренному протоколу выявлено достоверное улучшение продольной деформации ЛЖ с -13,3±1,3 до -15,5±1,6% ( $p=0,009$ ). В группе ОМТ+УВТ по стандартному

протоколу достоверных изменений не было выявлено с -14,8±3,4 до -13,9±2,7.

По данным SAQ в группе ОМТ+УВТ по ускоренному протоколу отмечалось достоверное улучшение по шкалам стабильности приступов ( $p=0,01$ ); частоты приступов ( $p=0,004$ ); а также по шкалам ограничений физических нагрузок ( $p=0,02$ ), отношение к болезни ( $p=0,002$ ) и удовлетворенности лечением ( $p=0,01$ ) (таблица 3). В группе ОМТ+УВТ по стандартному протоколу выявлено достоверное улучшение по шкалам стабильности приступов ( $p < 0,001$ ), частоты приступов ( $p=0,003$ ), удовлетворенность лечением ( $p < 0,001$ ), отношение к болезни ( $p < 0,001$ ). Однако по шкале ограничений физических нагрузок достоверного улучшения не наблюдалось ( $p=0,17$ ). Различия между группами не носили достоверных различий.

УВТ по ускоренному и стандартному протоколу не сопровождалось побочными эффектами как в процессе, так и после проведения лечения.

## Обсуждение

Впервые выполнено исследование УВТ по ускоренному и стандартному универсальным протоколам, в котором показано достоверное уменьшение

количества эпизодов стенокардии и применяемых нитратов короткого действия, в степени, сопоставимой с ранее проведенными исследованиями УВТ, в т.ч. в крупном исследовании [12].

В представленном исследовании достоверно увеличивалось общее время нагрузки по результатам нагрузочного теста, как и в серии исследований, проведенных по стандартному протоколу [13].

Ускоренный универсальный протокол УВТ достоверно улучшал КЖ по данным опросника SAQ, что согласуется с многочисленными исследованиями, проведенными по стандартному протоколу УВТ [14, 15].

## Литература/References

- Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease. *Eur Heart J*. 2013;34:2949-3003. doi:10.1093/eurheartj/ehz296.
- Vasyuk YA, Khadzegova AB, Shkolnik EL, et al. Cardiac shock-wave therapy: specific mechanisms and potential benefits. *Doctor.ru*. 2013;10:14-9. (In Russ.) Васюк Ю.А., Хадзегова А.Б., Школьник Е.Л. и др. Ударно-волновая терапия сердца: особенности механизма действия и возможности применения. *Доктор. Ру*. 2013;10:14-9.
- Taylor RS, De Vries J, Bucher E, et al. Spinal cord stimulation in the treatment of refractory angina: systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *BMC Cardiovasc Disord*. 2009;9:13. doi:10.1186/1471-2261-9-13.
- Assmus B, Schachinger V, Teupe C, et al. Transplantation of Progenitor Cells and Regeneration Enhancement in Acute Myocardial Infarction (TOPCARE-AMI). *Circulation*. 2002;106:3009-17.
- Fu M, Sun CK, Lin YC, et al. Extracorporeal shock wave therapy reverses ischemia-related left ventricular dysfunction and remodeling: molecular-cellular and functional assessment. *PLoS One*. 2011;6:24342. doi:10.1371/journal.pone.0024342.
- Fukumoto Y, Ito A, Uwatoku T, et al. Extracorporeal cardiac shock wave therapy ameliorates myocardial ischemia in patients with severe coronary artery disease. *Coron Artery Dis*. 2006;17:63-70.
- Khattab AA, Brodersen B, Schuermann-Kuchenbrandt D, et al. Extracorporeal cardiac shock wave therapy: First experience in the everyday practice for treatment of chronic refractory angina pectoris. *Int J Cardiol*. 2007;121:1:184-5. doi:10.1016/j.ijcard.2006.08.030.
- Shkolnik E, Burneikaite G, Jakutis G, et al. A randomized, triple-blind trial of cardiac shock-wave therapy on exercise tolerance and symptoms in patients with stable angina pectoris. *Coron Artery Dis*. 2018;29:7:579-86. doi:10.1097/MCA.0000000000000648.
- Burneikaite G, Shkolnik E, Čelutkienė J, et al. Cardiac Shock-wave therapy in the treatment of coronary artery disease: systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Ultrasound*. 2017;15:1:11. doi:10.1186/s12947-017-0102-y.
- Di Meglio F, Nurzynska D, Castaldo C, et al. Cardiac shock wave therapy: assessment of safety and new insights into mechanisms of tissue regeneration. *J Cell Mol Med*. 2012;16:4:936-42. doi:10.1111/j.1582-4934.2011.01393.x.
- Yang P, Guo T, Wang W, et al. Randomized and double-blind controlled clinical trial of extracorporeal cardiac shock wave therapy for coronary heart disease. *Heart Vessels*. 2013;28:284-91. doi:10.1007/s00380-012-0244-7.
- Prasad M, Wan Ahmad W A, Sukmawan R, et al. Extracorporeal Shockwave myocardial therapy is efficacious in improving symptoms in patients with refractory angina pectoris — a multicenter study. *Coron Artery Dis*. 2015;26:194-200. doi:10.1097/MCA.0000000000000218.
- Meglio F, Nurzynska D, Castaldo C. Cardiac shock wave therapy: assessment of safety and new insights into mechanisms of tissue regeneration. *J Cell Mol Med*. 2011;16:4:936-42. doi:10.1111/j.1582-4934.2011.01393.x.
- Leibowitz D, Weiss AT, Rott D, et al. The Efficacy of Cardiac Shock Wave Therapy in the Treatment of Refractory Angina: A Pilot Prospective, Randomized, Double-Blind Trial. *Int J Cardiol*. 2013;167:6:3033-4. doi:10.1016/j.ijcard.2012.11.099.
- Schmid JP, Capoferri M, Wahl A, et al. Cardiac Shock Wave Therapy for Chronic Refractory Angina Pectoris. A Prospective Placebo-Controlled Randomized Trial. *Cardiovas Ther*. 2013;31:1-6. doi:10.1111/j.1755-5922.2012.00313.x.

## Заключение

Ускоренный универсальный протокол УВТ сердца улучшает КЖ и ТФН у больных стабильной стенокардией в степени, сопоставимой со стандартным протоколом, по данным ранее проведенных исследований. При этом УВТ по ускоренному универсальному протоколу уменьшает общую длительность лечения и делает методику более доступной для широкого применения.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.