

УДК 616.12-008.46-08

3.1.20 Кардиология

DOI: 10.37903/vsgma.2023.1.12 EDN: JQXOYM

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДУЛЯТОРА СЕРДЕЧНОЙ СОКРАТИМОСТИ У ПАЦИЕНТА С НИЗКОЙ ФРАКЦИЕЙ ВЫБРОСА И ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ**© Жукова Н.А.<sup>1</sup>, Жуков Г.В.<sup>2</sup><sup>1</sup>Поликлиника №2 г. Смоленск, Россия, Смоленск, 214031, пр-т Строителей, 15,<sup>2</sup>Смоленский государственный медицинский университет, Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28*Резюме*

**Цель.** Представить клинический случай диагностики и лечения больного с хронической сердечной недостаточностью с низкой фракцией выброса, которому был имплантирован новый тип устройства, оптимизирующего сердечные сокращения.

**Методика.** Представлены материалы амбулаторной карты и истории болезни пациента с хронической сердечной недостаточностью, наблюдаемого в поликлинических условиях после госпитализации в кардиологический центр с целью имплантации модулятора сердечных сокращений. Авторы проанализировали отечественную и зарубежную литературу по диагностике и инновационным высокотехнологичным методам лечения хронической сердечной недостаточности с низкой фракцией выброса и постоянной формой мерцательной аритмии.

**Результаты.** Пациент, 75 лет, в течение 15 лет наблюдается в поликлинике по месту проживания. В 2018 году, после перенесенного нижнебокового инфаркта миокарда и постоянной формы мерцания предсердий, у больного стала прогрессировать хроническая сердечная недостаточность с низкой фракцией выброса левого желудочка (23-25%). В августе 2022 г. в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения РФ ему был имплантирован модулятор сердечной сократимости. В послеоперационном периоде в течение четырех месяцев амбулаторного наблюдения и оптимального медикаментозного лечения фракция выброса левого желудочка увеличилась с 25% до 37%.

**Заключение.** На сегодняшний день пациентам с фибрилляцией предсердий и хронической сердечной недостаточностью (ХСН), у которых на фоне оптимальной медикаментозной терапии сохраняется клиническая картина ХСН с низкой фракцией выброса левого желудочка и не имеется показаний к сердечной ресинхронизирующей терапии и катетерной аблации, может быть предложена имплантация модулятора сердечной сократимости (МСС) нового поколения.

**Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность, низкая фракция выброса, фибрилляция предсердий, модулятор сердечной сократимости, хирургическое лечение, клинический случай

**EFFICACY OF CARDIAC CONTRACTILITY MODULATOR IN PATIENT WITH REDUCED EJECTION FRACTION AND ATRIAL FIBRILLATION**Zhukova N.A.<sup>1</sup>, Zhukov G.V.<sup>2</sup><sup>1</sup>Out-patient Department N2 of Smolensk, 15, Stroiteley prospect, 214031, Smolensk, Russia<sup>2</sup>Smolensk State Medical University, 28, Krupskoj St., 214019, Smolensk, Russia*Abstract*

**Objective.** To present a clinical case of diagnosis and treatment of a patient with chronic heart failure with reduced ejection fraction, who was implanted with a new type of device that optimized his heart contractions.

**Methods.** Data of an out-patient survey card and case report form of a patient with chronic heart failure observed in an out-patient department after his hospitalization in a cardiology clinic for implantation of a heart rate modulator are presented. The authors analyzed Russian and foreign literature on the diagnosis

and innovative high-tech treatment methods of chronic heart failure with reduced ejection fraction and permanent atrial fibrillation.

**Results.** The male 75 years old patient has been observed in an out-patient department at the place of his residence for 15 years. In 2018, after suffering a lower lateral myocardial infarction and with permanent atrial fibrillation, the patient's chronic heart failure with reduced left ventricular ejection fraction (23-25%) deteriorated. In August 2022 at the FSBI "National Medical Research Center of Cardiology named after Academician E.I. Chazov" of the Ministry of Health of Russian Federation he was implanted with a cardiac contractility modulator. In the postoperative period, during four months of out-patient follow-up and optimal drug treatment his left ventricular ejection fraction increased from 25% up to 37%.

**Conclusion.** Up to date, in patients with atrial fibrillation and chronic heart failure (CHF), who despite optimal drug treatment retain symptoms of CHF with reduced left ventricular ejection fraction and who have no indications for cardiac resynchronization therapy and catheter ablation, implantation of a new generation cardiac contractility modulator may be recommended.

*Keywords:* chronic heart failure, reduced ejection fraction, atrial fibrillation, cardiac contractility modulator, surgical treatment, clinical case

## Введение

Хроническая сердечная недостаточность со сниженной фракцией выброса левого желудочка (ХСНнФВ) является одной из ведущих проблем общественного здравоохранения с высоким уровнем смертности, поскольку пятилетняя выживаемость после госпитализации по поводу декомпенсации ХСНнФВ составляет всего 25% [1, 4]. Современные руководства рекомендуют больным с ХСНнФВ оптимальную медикаментозную терапию (ОМТ) препаратами, модифицирующими течение заболевания, включая оттитрованные дозы кардиоселективных бета-1-адреноблокаторов, ингибиторов ангиотензинпревращающего фактора или антагонистов рецепторов ангиотензина-2 в сочетании с сакубитрилом, блокаторы минералокортикостероидных рецепторов и новый класс ингибиторов глюкозо-натриевого транспортера 2 типа, а также применение кардиовертера-дефибриллятора или устройства для сердечной ресинхронизирующей терапии (СРТ) в соответствии с фенотипом пациента [1, 4, 7, 8, 16].

В настоящее время возрастает интерес к новому электрофизиологическому методу лечения ХСН, а именно модуляции сердечной сократимости (МСС). Применение метода МСС не зависит от длительности комплекса QRS на электрокардиограмме, и устройство может использоваться как при наличии мерцательной аритмии, так и при сохранённом синусовом ритме [5, 21]. Группа отечественных исследователей в течение года наблюдала двух молодых пациентов 27 и 39 лет и женщину 42 лет с хронической сердечной недостаточностью, явившейся осложнением постмиокардитического кардиосклероза и наследственной дилатационной кардиомиопатии соответственно, и установила значимую положительную динамику клинического течения и обратного ремоделирования миокарда у этих больных на фоне модуляции сердечной сократимости [2].

Подавляющее большинство больных с ХСН являются люди пожилого и старческого возраста. Мы наблюдали пожилого пациента 75 лет, которому был имплантирован высокотехнологичный модулятор сердечных сокращений по поводу ХСНнФВ ЛЖ и постоянной формы фибрилляции предсердий.

Цель исследования – представить клинический случай диагностики и лечения больного с хронической сердечной недостаточностью с низкой фракцией выброса, которому был имплантирован новый тип устройства, оптимизирующего сердечные сокращения.

## Описание клинического случая

Л.Г.Г., 75 лет, дважды находился на стационарном лечении во втором кардиологическом отделении ФГБУ «Национальном медицинском исследовательском центре кардиологии имени

академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения РФ в августе 2022 г. (история болезни №6833) по поводу:

Диагноз: I50.0 Хроническая сердечная недостаточность со сниженной фракцией выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ 23-25% по Симпсону), функциональный класс III (NYHA). Имплантация модулятора сердечной сократимости Optimizer Smart IPG ССМ Х10 от 26.08.2022 г. ИБС: постинфарктный кардиосклероз (острый инфаркт миокарда нижнебоковой локализации от 09.2018 г. и передне-перегородочной локализации от 10.2018 г.). Атеросклероз коронарных артерий (многососудистое поражение). Операция коронарного шунтирования (маммарокоронарного – передняя нисходящая артерия, аортокоронарного – диагональная артерия, артерия тупого края и огибающая артерия, задняя межжелудочковая артерия) от 21.05.2019 г. Ушивание ушка левого предсердия от 21.05.2019 г.

Осложнение: Нарушение ритма сердца: постоянная форма фибрилляции предсердий, нормосистолическая форма. Фоновое заболевание: Гипертоническая болезнь III стадии, 2 степени (медикаментозно достигнуты целевые значения АД), риск сердечно-сосудистых осложнений 4 (очень высокий). Гиперлипидемия. Нарушение толерантности к углеводам. Сопутствующие заболевания: Атеросклероз аорты и брахиоцефальных артерий без гемодинамически значимого стенозирования. Хроническая болезнь почек С3а стадии (СКФ (по формуле СКД-EPI): 59 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> от 22.08.2022 г.). Доброкачественная гиперплазия предстательной железы.

Поступил в клинику с жалобами на смешанную одышку при выраженной физической нагрузке (ходьба в обычном темпе по ровной местности более 500 м и с ускорением более 400 м), а также на прогрессирующее снижение толерантности к физической нагрузке. Страдает артериальной гипертензией более 15 лет с максимальными зарегистрированными подъемами АД до 160/90 мм рт. ст., адаптирован к АД 120/70 мм рт. ст. На фоне медикаментозной терапии были достигнуты целевые значения АД. Пациент замечал приступы учащённого неритмичного сердцебиения с 2016 г. До 2018 г. не обследовался и за медицинской помощью не обращался. В 2018 г. была верифицирована фибрилляция предсердий (ФП). Учитывая дилатацию камер сердца на эхокардиограмме, была выбрана тактика контроля частоты сердечных сокращений при сохранении постоянной формы мерцания предсердий. На фоне терапии соталолом 120 мг/сутки достигнута нормосистолическая форма.

Ишемический анамнез описывает с 2018 г. В сентябре 2018 г., во время обследования по поводу приступов болей в эпигастральной области при физических нагрузках, на ЭКГ были выявлены фибрилляция предсердий и изменения в нижнебоковой стенке левого желудочка неясной давности. Назначена антиангинальная и антиаритмическая терапия, однако в течение 2 недель пациент отметил ухудшение состояния в виде нарастания количества и кратности приступов болей за грудной с иррадиацией в левую руку и присоединение одышки при физической нагрузке. В октябре 2018 г. впервые был госпитализирован во 2 кардиологическое отделение ФГБУ НМИЦК МЗ РФ. В ходе обследования выявлено многососудистое поражение коронарных артерий (окклюзия передней нисходящей артерии, окклюзия артерии тупого края, 90 % стеноз задней нисходящей артерии) и диффузное снижение сократимости миокарда со снижением фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) до 52%. Эндоваскулярное лечение считалось нецелесообразным, и было рекомендовано проведение операции коронарного шунтирования в плановом порядке. В дальнейшем неоднократно вновь госпитализировался в связи с ухудшением состояния и клиникой декомпенсации сердечной недостаточности. Наблюдалось дальнейшее ухудшение сократимости ЛЖ со снижением ФВ ЛЖ до 25%, расширение зон гипо- и акинеза верхушечной, средней части межжелудочковой перегородки, нижнебоковой стенки с формированием аневризмы стенки ЛЖ. По данным МРТ сердца, установлено снижение сократимости с наличием большого объема жизнеспособного миокарда. После медикаментозной компенсации проявлений сердечной недостаточности 21.05.2019 г. была выполнена операция коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения (маммарокоронарного – передняя нисходящая артерия, аортокоронарного – диагональная артерия, артерия тупого края и огибающая артерия, задняя межжелудочковая артерия). Во время операции был выявлен тромбоз ушка левого предсердия (ЛП), в связи с чем проведено ушивание ушка ЛП. В послеоперационном периоде приступов стенокардии и признаков декомпенсации недостаточности кровообращения не отмечалось. Однако возникло произвольное восстановление синусового ритма с последующим развитием трепетания предсердий в соотношении 2:1, 3:1. На фоне терапии амиодароном вновь произошло восстановление ритма с последующим рецидивом нормоформы фибрилляции предсердий с периодами синусового ритма. После трехмесячной терапии амиодароном при

постоянной форме ФП больной был переведён на приём соталола. Продолжал принимать пероральные антикоагулянты.

До мая 2022 г. состояние пациента расценивалось как удовлетворительное, без жалоб. После введения вакцины «Спутник V» появились жалобы на одышку в положении лёжа и хрипы в горле и грудной клетке при дыхании. На фоне временной мочегонной терапии жалобы были купированы. Однако с июня 2022 г. появились слабость и снижение толерантности к физической нагрузке. В начале августа 2022 г. снова поступил во 2 кардиологическое отделение ФГБУ «НМИЦ кардиологии имени академика Е.И. Чазова» МЗ РФ. По результатам неинвазивных обследований, обращает на себя внимание выраженная отрицательная динамика сократительной способности ЛЖ (ФВ ЛЖ снизилась с 35% до 25%). Учитывая анамнез пациента, наличие сердечной недостаточности со сниженной ФВ (23-25%) III функционального класса (NYHA), больному была показана имплантация устройства для модуляции сокращений миокарда («оптимайзер») для улучшения сократительной способности мышцы ЛЖ и профилактики ранней сердечно-сосудистой смерти. Наличие в анамнезе сахарного диабета и острого нарушения мозгового кровообращения отрицает.

В августе 2022 г. пациент с хронической сердечной недостаточностью со сниженной фракцией выброса левого желудочка снова поступил во 2 кардиологическое отделение ФГБУ «НМИЦ кардиологии имени академика Е.И. Чазова» МЗ РФ в рамках высокотехнологичной медпомощи для имплантации устройства для модуляции сокращений миокарда.

Продолжал принимать оптимальную медикаментозную терапию липидснижающим препаратом аторвастатин 40 мг вечером, кардиоселективным бета-адреноблокатором бисопролол 1,25 мг/сутки, ингибиторами неприлизина и рецепторов ангиотензина 2 сакубитрил и валсартан 100 мг/сутки, ингибитором глюкозо-натриевого котранспортного белка эмпаглифлозин 10 мг/сутки, блокатором минералокортикоидных рецепторов спиронолактон 25 мг/сутки, диуретиком торасемид 5 мг/сутки, новым оральным антикоагулянтом дабигатрана этексилат 300 мг/сутки. Из перенесенных заболеваний отмечает редкие ОРВИ и детские инфекции. Аллергологический анамнез не отягощен.

Объективный статус при поступлении: рост 186 см, вес 103 кг. Индекс массы тела 30 кг/м<sup>2</sup>. Состояние пациента средней тяжести, стабильное. Положение активное. Температура 36,5°C. Кожа обычного цвета. Слизистые оболочки без гиперемии. Зев нормальной окраски. Подкожно-жировой слой развит умеренно. Лимфоузлы не увеличены. Костно-суставная и мышечная системы без особенностей. Щитовидная железа в норме. Отеков нет.

Дыхательная система. Форма грудной клетки гиперстеническая. Дыхание через нос свободное, число дыханий 17 в мин. Обе половины грудной клетки равномерно участвуют в акте дыхания. Пальпация грудной клетки безболезненна. Голосовое дрожание не изменено. Ясный перкуторный звук над легочными полями. Дыхание проводится во все отделы, везикулярное, с жестким оттенком. Хрипов и шума трения плевры нет. Гидроторакса нет. Дополнительные данные: SpO<sub>2</sub> на атмосферном воздухе в покое 98%.

Сердечно-сосудистая система. Область сердца визуально изменена: по срединной линии на 1 см ниже яремной впадины начинается послеоперационный рубец длиной 7 см. Сердечный и верхушечный толчок не определяются. Границы относительной сердечной тупости: правая – по правому краю грудины, левая – в 5 межреберье по l. axillaris anterior, верхняя – в 3 межреберье. Гидроперикарда нет. Тоны сердца глухие, без патологических шумов. Акцент II тона над аортой. Шумы над магистральными артериями не выслушиваются. Ритм неправильный, мерцательная аритмия. ЧСС 69/мин., пульс 68/мин., дефицит пульса – 1/мин. АД (мм рт.ст.): на правой руке – 110/80, на левой руке – 115/78. Пульсация периферических сосудов хорошая. Состояние вен: визуально без признаков варикозного расширения вен нижних и верхних конечностей. По внутренней поверхности обеих голеней визуализируются послеоперационные рубцы.

Пищеварительная система. Appetit хороший. Язык влажный, не обложен. Зубы санированы. Глотание безболезненное. Живот при пальпации мягкий, безболезненный во всех отделах. Асцита нет. Печень и селезенка не пальпируются. Стул нормальный со слов пациента.

Мочевыделительная система. Мочеиспускание свободное, безболезненное. Почки не пальпируются. Симптом поколачивания отрицательный с обеих сторон. Дизурии нет.

Нервно-психический статус. Память не снижена. Сознание ясное. Сон не нарушен. Оценка своего состояния адекватная. Грубых нарушений со стороны 12 пар черепномозговых нервов не

выявлено. Тактильная, температурная и проприоцептивная чувствительности сохранены. Органы чувств. Зрение – дальновзоркость. Слух не снижен.

Объективный статус при выписке. Состояние удовлетворительное, стабильное. Кожа чистая, физиологической окраски, отеков нет. Тоны сердца глухие, без патологических шумов. Акцент II тона над аортой. Ритм неправильный, ЧСС около 68 в мин, АД 115/60 мм рт. ст. В легких дыхание проводится во все зоны, усиленное везикулярное, хрипов нет. Живот мягкий, безболезненный во всех отделах. Печень не увеличена. Мочеиспускание свободное, безболезненное. Симптом поколачивания по пояснице отрицательный с обеих сторон. Явлений недостаточности кровообращения на момент осмотра нет. Неврологический статус – без отрицательной динамики. Status localis: на 2 см ниже правой ключицы визуализируется корпус имплантированного устройства.

Данные лабораторных и инструментальных исследований. В биохимическом анализе крови от 24.08.2022 выявлено незначительное повышение содержания общего билирубина до 38,6 мкмоль/л (N 1,7-20,5), креатинина 123,6 мкмоль/л (N 63,0-111,0) и снижение скорости клубочковой фильтрации (по формуле СКД-EPI) до 49 мл/мин/1,73м<sup>2</sup> (N более 60). Липидограмма без особенностей на фоне длительного приёма аторвастатина. Высокий уровень N-терминального фрагмента мозгового натрийуретического пептида 1304 пг/мл (N 0,0-100,0). Незначительно увеличена концентрация гликированного гемоглобина до 6,7% (N 4,00-6,01). В общих клинических развернутых анализах крови от 24.08.2022 и 27.08.2022 без особенностей. В общем анализе мочи от 24.08.2022 определена глюкозурия более 44,4 ммоль/л (N 0,0-2,8). Сцинтиграфия миокарда от 24.08.2022 Метод исследования: синхронизированная с ЭКГ компьютерная томография в покое с коррекцией. Радиофармпрепарат (РФП): 99mTc-МИБИ, 370 МБк. Эффективная доза 3,1 мЗв. На томосцинтиграммах в покое визуализируется миокард левого желудочка (ЛЖ) сердца. Полость ЛЖ увеличена в размерах и в объеме. На серии томографических срезов в покое визуализируется очаговый дефект перфузии в миокарде передне-верхушечных сегментов, нижней стенки на всем протяжении и ниже-боковых сегментов с отсутствием накопления РФП. Площадь повреждения около 40%. Синхронизированная КТ миокарда ЛЖ: глобальная сократимость снижена, акинез зоны рубца, конечнодиастолический объём 365 мл, конечносистолический объём 292 мл, ФВ 20 % (N>50 %), ЧСС 81 в мин.

Заключение: признаки очагового рубцового повреждения миокарда передне-верхушечной, нижней и ниже-боковой локализации трансмурального характера. Нарушение глобальной и локальной сократимости.

ЭКГ от 24.08.2022: фибрилляция предсердий, ЧСЖ 58-112 в мин., ЧСС 77 ударов в минуту. Одиночная желудочковая экстрасистолия. Выраженное отклонение электрической оси сердца влево. Блокада передне-верхней ветви левой ножки пучка Гиса, признаки очагово-рубцового поражения и гипертрофии левого желудочка. ЭКГ от 26.08.2022: мерцательная аритмия с ЧСЖ от 62 до 79 в мин. Одиночные желудочковые экстрасистолы. При сравнении с ЭКГ от 24.08 сохраняется прежняя конфигурация комплекса QRST.

Операция 26.08.2022: имплантация модулятора сердечной сократимости (МСС). Под местной анестезией раствором ропивакаина 10 мл (7,5 мг) выполнен разрез по дельтовидной борозде справа. Выполнена пункция правой подключичной вены. Введены трансдюсеры, через которые проведены два желудочковых электрода: Boston Scientific Ingevity 7742-1161977 (LS) с активной фиксацией кончика в проекции верхней трети перегородки ПЖ, порог стимуляции 0,9 В, амплитуда R-волны 12,0 мВ, импеданс 850 Ом, и второй электрод Boston Scientific Ingevity 7742-1160890 (RV) с активной фиксацией кончика в проекции верхней трети перегородки ПЖ, порог стимуляции 0,8 В, амплитуда R-волны 10,0 мВ, импеданс 730 Ом. Проксимальные концы этих электродов подключены к модулятору сердечной сократимости Optimizer Smart IPG COM X10 14892. Аппарат и электроды фиксированы и уложены в сформированное ложе. Послойное ушивание раны. Асептическая повязка. Выполнена настройка параметров МСС терапии. При интеррагировании устройства параметры работы в норме. Проведена коррекция чувствительности электродов. Количество работающих электродов – 2. Количество наносимых стимулов – 2. Длительность стимула 20,56 мс. Амплитуда стимуляции – 7,5 В. Время терапии в сутки – 7 часов.

Послеоперационное обследование. В биохимическом анализе крови от 27.08.2022 выявлено неспецифическое повышение содержания С-реактивного белка 32,50 мг/л (N 0,00-5,00). В общем анализе крови от 30.08.2022 отмечалось увеличение количества лейкоцитов до 10,9 10<sup>9</sup>/л (N 4,8-10,8).

Рентгенологическое исследование сердца после имплантации модулятора сердечной сократимости (МСС) и органов грудной клетки от 27.08.2022. Экспозиционная доза (ЭД) 0,176 мЗв

Корпус МСС расположен на уровне передних отрезков 3-4 ребер правого гемиторакса. Правожелудочковые эндокардиальные электроды (ЭЭ): контактные головки правожелудочкового ЭЭ находятся в проекции верхней трети межжелудочковой перегородки, на расстоянии друг от друга 12 мм. Целостность ЭЭ не нарушена.

Остеосинтез грудины с помощью проволочных швов. В лёгких очаговых и инфильтративных изменений не выявляется. Лёгочный рисунок незначительно усилен за счет интерстициального компонента. Признаков венозного застоя нет. Корни лёгких структурны, левая лёгочная артерия расширена 31 мм. Диафрагма расположена обычно. Плевральные синусы свободны. Сердце в поперечнике расширено. КТИ 52 % (N ≤ 50%). Увеличение левых отделов и правого предсердия. Аорта уплотнена, не расширена, по контуру дуги – линейный кальциноз. Верхняя полая вена не расширена. Непарная вена не расширена.

Заключение: состояние после имплантации МСС. Увеличение левых отделов и правого предсердия. Атеросклероз аорты.

ЭКГ от 29.08.2022: фибрилляция предсердий, ЧСЖ 61-83 уд/мин., стимулы МСС. Желудочковая экстрасистолия, одиночная. При сравнении с ЭКГ от 24.08 регистрируются стимулы ММС, QRST без существенной динамики.

В отделении проводилась следующая медикаментозная терапия: аторвастатин 40 мг вечером, бисопролол 1,25 мг/сутки, сакубитрил и валсартан 100 мг/сутки, эмпаглифлозин 10 мг/сутки, спиронолактон 25 мг/сутки с отменой, спиронолактон 12,5 мг/сутки, торасемид 5 мг/сутки, дабигатрана этексилат 300 мг/сутки, раствор диклофенака 75 мг в/м №2.

По данным контрольного обследования, работа имплантированного устройства адекватна и соответствует проведенным настройкам. За время нахождения в отделении состояние больного оставалось стабильным, клиника сердечной недостаточности не нарастала. Выписан в стабильном состоянии. Даны рекомендации по дальнейшему лечению с соблюдением диеты с ограничением продуктов, содержащих жиры животного происхождения, поваренной соли (не более 4-5 г/сутки), легкоусвояемых углеводов, с ежедневным контролем веса. Умеренные физические и психоэмоциональные нагрузки, регулярный самоконтроль АД и пульса. Больному объяснена необходимость еженедельной зарядки МСС в положении сидя в течение часа. Пациент продолжал оставаться комплаентным постоянному приёму препаратов: дабигатрана этексилат 150 мг 1 капс. 2 раза/день (утром и вечером), бисопролол 5 мг ¼ таблетки утром под контролем ЧСС, аторвастатин 40 мг 1 таблетка вечером, эмпаглифлозин 10 мг 1 таблетка 1 раз/день (в обед) с обязательным использованием средств личной гигиены, сакубитрил и валсартан 50 мг 1 таблетка 2 раза/день (утром и вечером) под контролем АД, спиронолактон 25 мг ½ таблетки утром, торасемид 5 мг 1 таблетка утром, омега-3 20 мг 1 капсула 1 раз/день утром за полчаса до завтрака.

Пациенту Л.Г.Г. не планировалась имплантация кардиоресинхронизатора, а простота установки «оптимайзера» и быстрое овладение им беспроводной зарядкой этого устройства позволило достигнуть улучшения его функционального состояния. Сразу после выписки из стационара дистанция шестиминутной ходьбы составляла всего лишь 145 м. Через 4 месяца расстояние в пробе шестиминутной ходьбы быстрым шагом увеличилось до 270 м, что свидетельствует об улучшении физического самочувствия и состояния больного. После имплантации «оптимайзера» при первичном осмотре пациента в поликлинике самостоятельная оценка своего качества жизни согласно онлайн-калькулятору популярного опросника «Short Form-36 Health Status Survey» достигала по физическому компоненту 21,3 балла, а по психологическому – соответственно 37,45 баллов. После трехмесячного наблюдения качество жизни больного также улучшилось (физический и психологический компоненты здоровья возросли до 34,40 и 56,35 баллов, соответственно). Мужчина стал отмечать увеличение оптимистичного настроения и прилив бодрости, а состояние своего здоровья начал оценивать примерно одинаковым с состоянием своих сверстников без признаков сердечно-сосудистых заболеваний. Это немаловажный результат, учитывая 75-летний возраст больного. После выписки из кардиоцентра в послеоперационном периоде в течение четырех месяцев амбулаторного наблюдения и вышеописанного оптимального медикаментозного лечения фракция выброса левого желудочка у пациента Л.Г.Г., по данным эхокардиографии, увеличилась с 25 до 37% (по Симпсону). На выполненной суточной регистрации ЭКГ по методу Норманна Холтера 09.01.2023 г. регистрировались оптимизирующие

импульсы имплантированного пациенту устройства, благодаря которым было достигнуто улучшение систолической функции его миокарда (рис. 1).

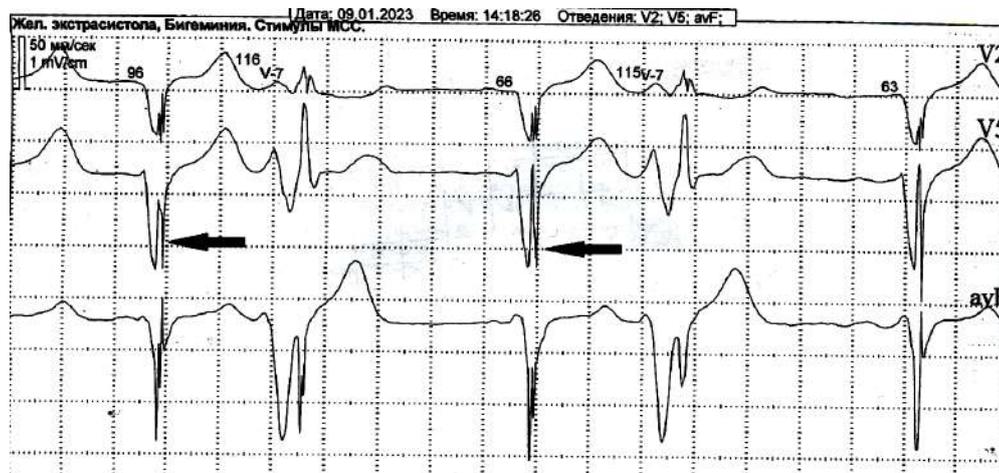


Рис. 1. Фрагмент Холтеровского мониторинга больного Л.Г.Г. от 09.01.2023. Чёрными стрелками на ЭКГ указаны модулирующие импульсы работающего «оптимайзера», имплантированного пациенту

Больной Л.Г.Г. неукоснительно соблюдает рекомендации по таблетированному лечению и своевременно осуществляет визиты в поликлинику для прохождения врачебного осмотра и сдачи плановых анализов.

### Обсуждение клинического случая

Согласно клиническим рекомендациям Российского кардиологического общества 2020 г. и проведённым мета-анализам многочисленных зарубежных рандомизированных клинических исследований в настоящее время модуляция сердечной сократимости рекомендуется пациентам с систолической дисфункцией ЛЖ, ФВ ЛЖ 25-45%, ХСН II-III ФК NYHA, узким комплексом QRS (<130 мс) с целью повышения толерантности к физической нагрузке, улучшения качества жизни и облегчения симптомов СН [4, 11, 18]. Наблюдаемый нами пожилой больной подходил по всем критериям для имплантации такого высокотехнологического устройства. На сегодняшний день пациентам с ФП и ХСН, у которых на фоне оптимальной медикаментозной терапии сохраняется клиническая картина ХСН, и не имеющим показаний к сердечной ресинхронизирующей терапии (СРТ) и катетерной абляции, может быть предложен такой вид лечения, как имплантация модулятора сердечной сократимости (МСС) нового поколения (Optimizer® Smart) [1, 7, 8, 14, 16, 19, 20]. Кардиомодулирующая или МСС-терапия – это новый метод в лечении ХСН, механизм действия которого опосредуется через электрофизиологические свойства клетки путем нанесения двухфазного электрического импульса высокого напряжения в перегородку правого желудочка в абсолютный рефрактерный период фазы деполяризации кардиомиоцита, через 30 мс после обнаружения комплекса QRS на ЭКГ. Импульсы МСС не индуцируют нового потенциала действия и, следовательно, нового сокращения миокарда. Действие МСС отличается от других имплантируемых устройств (СРТ, кардиовертера-дефибриллятора) тем, что не влияет на сердечный ритм (рис. 2). В основе механизма действия МСС лежат его молекулярные аспекты, например, повышение уровня белка фосфоламбана, восстановление функции кальциевых каналов L-типа, что приводит к улучшению обмена кальция и инотропной, то есть сократительной, функции сердечной мышцы [5-10, 15]. Эти исследования служат основополагающими доказательствами возможности применения «оптимайзера» не только у больных с сохранённым синусовым ритмом, но и при постоянной форме мерцания предсердий. Такой вид аритмии был у наблюдаемого нами пациента.



Рис. 2. Период нанесения импульса модулятора сердечных сокращений и его энергетические параметры [5]

В результате работы МСС происходит улучшение сокращения сердечной мышцы, увеличивается толерантность к физическим нагрузкам, повышается качество жизни пациентов [1, 2, 6, 7]. Консенсус экспертов по ХСН рассматривает этот метод лечения как возможный у пациентов с ФВ ЛЖ 25-45%, комплексом QRS <130 мс без уточнения наличия или отсутствия ФП [4]. Новый метод лечения – имплантация МСС у такой тяжелой категории пациентов с ХСН и ФП, – возможно, позволит отдалить и/или даже избежать трансплантации сердца [3-6, 10, 12, 13, 16, 22].

Система «Optimizer Smart» состоит из имплантируемого электрокардиостимулятора (ЭКС) и двух правожелудочковых эндокардиальных электродов в отличие от предыдущей версии устройства, в которой использовался третий, правопредсердный, электрод (рис. 3) [15, 17].



Рис. 3. А – имплантированный пациенту Л.Г.Г. генератор импульсов «Optimizer Smart». Б – схема беспроводной зарядки устройства в течение 1 ч. еженедельно

Устройство имплантируется трансвенозно под местной анестезией. МСС генерирует импульсы, наносимые на область перегородки со стороны правого желудочка с помощью двух эндокардиальных электродов. Дополнительный электрод в правом предсердии раньше использовался для определения времени активации предсердий, что обеспечивало своевременную подачу сигнала МСС без риска возникновения желудочковых аритмий. Импульсы модуляции сократимости сердца обладают энергией, превышающей импульсы стандартного ЭКС в 50-100 раз, и поэтому легко выявляются при стандартной электрокардиографии. Кроме наложения электрического артефакта на комплекс QRS, как показано стрелками на фрагменте ЭКГ нашего пациента (рис. 1), других изменений на ЭКГ не наблюдается [21]. Оптимизатор сердечных сокращений получил одобрение экспертами FDA в 2019 г. для использования у больных с ХСН III функционального класса Нью-Йоркской кардиологической ассоциации (NYHA), у которых сохранялись клинические признаки недостаточности кровообращения при продолжении получения оптимальной медикаментозной терапии.

У представленного нами пациента с постоянной формой ФП продемонстрированы улучшение клинического течения ХСН, его качества жизни и положительная динамика эхокардиографического показателя ФВ ЛЖ до 37% на фоне МСС-терапии в сочетании с оптимальным медикаментозным лечением, о чём свидетельствуют данные отечественных и

зарубежных исследований [1, 7-9, 20]. Интраоперационных осложнений, а также ухудшений состояния в отсроченном периоде, связанных с имплантацией устройства МСС-терапии, у нашего больного не наблюдалось, что обуславливалось строгим соблюдением рекомендаций по имплантации и программирования «оптимайзера». Обобщая наше наблюдение и данные литературы, можно заключить, что применение МСС-терапии у пожилых пациентов с ХСН приводит к улучшению переносимости физических нагрузок и стабилизации их клинического состояния.

## Заключение

На сегодняшний день пациентам с фибрилляцией предсердий и хронической сердечной недостаточностью (ХСН), у которых на фоне оптимальной медикаментозной терапии сохраняется клиническая картина ХСН с низкой фракцией выброса левого желудочка и не имеется показаний к сердечной ресинхронизирующей терапии и катетерной абляции, может быть предложена имплантация модулятора сердечной сократимости (МСС) нового поколения.

## Литература (references)

1. Аманатова В.А. Модуляция сердечной сократимости у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и фибрилляцией предсердий и радионуклидная оценка перфузии миокарда и сократительной функции левого желудочка. – Дисс. канд. меднаук. – Москва, 2022. – 138 с. [Amanatova V.A. *Modulatsiya serdechnoy sokratimosti u patsientov s khronicheskoy serdechnoy nedostatochnost'yu i fibrillatsiyey predserdiy i radionuclidnaya otsenka perfuzii miokarda i sokratitel'noy funktsii levogo zheludochka*. Cardiac contractility modulation in patients with chronic heart failure and atrial fibrillation and radionuclear assessment of myocardial perfusion and left ventricular contractility function (Candidate Thesis. – Moscow, 2022. – 138 p. (in Russian)]
2. Вандер М.А., Лясникова Е.А., Ким И.М., Лелявина Т.А. и др. Значимая положительная динамика клинического течения и обратного ремоделирования миокарда у молодых пациентов с хронической сердечной недостаточностью на фоне модуляции сердечной сократимости // Российский кардиологический журнал. – 2019. – Т. 24, №7. – С. 99-102. [Vander M.A., Lyasnikova E.A., Kim I.M. i dr. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal*. Russian Journal of Cardiology. – 2019. – V. 24, N7. – P. 99-102 (in Russian)]
3. Добровольская С.В., Саидова М.А., Сафиуллина А.А. и др. Оценка эффективности терапии хронической сердечной недостаточности с использованием устройства, модулирующего сердечную сократимость, по данным нового неинвазивного метода анализа работы миокарда // Кардиология. – 2021. – Т.61, №12. – С. 31-40 [Dobrovolskaya S.V., Saidova M.A., Safiullina A.A. i dr. *Kardiologiya*. Cardiology. – 2021. – V.61, N12. – P. 31-40. (in Russian)]
4. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации Российского кардиологического общества // Российский кардиологический журнал. – 2020; Т. 25, №11. – С. 311-374. [*Khronicheskaya serdechnaya nedostatochnost'. Klinicheskiye rekomendatsii Rossiyskogo kardiologicheskogo obshchestva*. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal*. 2020 Clinical practice guidelines for chronic heart failure of Russian Society of Cardiology (RSC) // *Russian Journal of Cardiology*. – 2020; V. 25, N11. – P. 311-374. (in Russian)]
5. Мареев Ю.В. Модуляция сердечной сократимости в лечении пациентов с хронической сердечной недостаточностью // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2014. – № 4. – С. 158-163. [Mareev Yu.V. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya*. Circulation pathology and cardiosurgery. 2014. – N4. – P. 158-163. (in Russian)]
6. Рябов И.А., Чичкова Т.Ю., Мамчур С.Е., Хоменко Е.А. Модуляция сердечной сократимости в лечении пациентов с хронической сердечной недостаточностью. Фундаментальные механизмы и результаты клинического применения // Сибирский медицинский журнал. – 2019. – Т.34, №2 – С.26-32. [Ryabov I.A., Chichkova T.Yu., Mamchur S.E., Khomenko E.A. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*. The Siberian Medical Journal. – 2019. – V.34, N2 – P.26-32. (in Russian)]
7. Ускач Т.М., Сафиуллина А.А., Сапельников О.В. и др. Модуляция сердечной сократимости у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и фибрилляцией предсердий // Терапевтический архив. –

2020. – Т. 92, №9. – С. 8-14. [Uskach T.M., Safiullina A.A., Sapel'nikov O.V. i dr. *Terapevticheskiy arkhiv*. Therapeutic Archive. – 2020. – V.92, N9. – P. 8-14. (in Russian)]
8. Шарапова Ю.Ш. Эффективность модуляции сердечной сократимости при различных формах фибрилляции предсердий у пациентов с хронической сердечной недостаточностью. – Дисс. канд. меднаук. – Москва, 2022. – 147 с. [Sharapova Yu.S. *Effektivnost' modulatsii serdechnoy sokratimosti pri razlichnykh formakh fibrillatsii predserdiy u patsientov s khronicheskoy serdechnoy nedostatochnost'yu*. Efficacy of cardiac contractility modulation in different forms of atrial fibrillation in patients with chronic heart failure. (Candidate Thesis. – Moscow, 2022. – 147 p. (in Russian)]
  9. Шарапова Ю.Ш., Сафиуллина А.А., Ускач Т.М. и др. Клинические эффекты модуляции сердечной сократимости при различных формах фибрилляции предсердий у пациентов с хронической сердечной недостаточностью // Кардиологический вестник. – 2022. – Т.17, №1. – С. 42-51. [Sharapova Yu.S., Safiullina A.A., Uskach T.M. i dr. *Kardiologicheskiy vestnik*. Bulletin of Cardiology. 2022. – V.17, N1. – P. 42-51. (in Russian)]
  10. Abi-Samra F., Gutterman D. Cardiac contractility modulation: a novel approach for the treatment of heart failure // *Heart Failure Reviews*. – 2016. – V.21, N6. – P. 645-660.
  11. Abraham W.T., Kuck K.-H., Goldsmith R.L., Lindenfeld J.A. et al. A randomized controlled trial to evaluate the safety and efficacy of cardiac contractility modulation // *JACC*. – 2018. – V6, N10. – P. 874-883.
  12. Cappannoli L., Scacciavillani R., Rocco E., Perna F. et al. Cardiac contractility modulation for patient with refractory heart failure: an updated evidence-based review // *Heart Failure Reviews*. – 2021. – N26. – P.227-235.
  13. Edelson J.B., Genuardi M.V., Santangeli P., Birati E.Y. Cardiac contractility monitoring: an important therapy in the treatment of advanced heart failure // *Current Cardiology Reports*. – 2020. – V.22, N9. – P. 81-88.
  14. Giallauria F., Parlato A., Di Lorenzo A., Testa C. et al. Cardiac contractility modulation in patients with heart failure with reduced left ventricular ejection fraction // *Hearts*. – 2021. N2. – P. 156-169.
  15. Kuck K.H., Ujeyl A., Vogler J., Tilz R.R. Cardiac contractility modulation // *Herz*. – 2021. – V.46, N6. – P. 533-540.
  16. Kuschyk J., Nägele H., Heinz-Kuck K., Butter C. et al. Cardiac contractility modulation treatment in patients with symptomatic heart failure despite optimal medical therapy and cardiac resynchronization therapy (CRT) // *International Journal of Cardiology*. – 2019. –N277. – P. 173-178.
  17. Kuschyk J., Falk P., Demming T., Marx O. et al. Long-term clinical experience with cardiac contractility modulation therapy delivered by the Optimizer Smart system. *European Journal of Heart Failure*. – 2021. – V.23, N7. – P. 1160-1169.
  18. Mando R., Akshay Goel A., Fuad Habash F. et al. Outcomes of cardiac contractility modulation: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials // *Cardiovascular Therapeutics*. – 2019. – June 17; 2019: 9769724.
  19. Patel P.A., Nadarajah R., Ali N. et al. Cardiac contractility modulation for the treatment of heart failure with reduced ejection fraction // *Heart Failure Reviews*. – 2021. – V.26, N2. – P. 217-226.
  20. Röger S., Schneider R., Rudic B., Liebe V. et al. Cardiac contractility modulation: first experience in heart failure patients with reduced ejection fraction and permanent atrial fibrillation // *Europace*. – 2014. – N16. – P. 1205-1209.
  21. Röger S., Michels J., Heggemann F., Stach K. et al. Long term impact of cardiac contractility modulation on QRS duration // *Journal of Electrocardiology*. – 2014. – V.47, N6. – P. 936-940.
  22. Tschöpe C., Kherad B., Klein O., Lipp A. et al. Cardiac contractility modulation: mechanisms of action in heart failure with reduced ejection fraction and beyond // *European Journal of Heart Failure*. – 2019. – V.21, N1. – P. 14-22.

### Информация об авторах

Жукова Наталья Алексеевна – врач-кардиолог высшей категории ОГБУЗ «Поликлиника №2» г. Смоленска. E-mail: gennadijzhukov@yandex.ru

Жуков Геннадий Валентинович – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапии педиатрического и стоматологического факультетов ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: gennadijzhukov@yandex.ru

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.