Кардиологический вестник
2023, Т. 18, №4, с. 85–91
https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231804185

Russian Cardiology Bulletin
2023, Vol. 18, No. 4, pp. 85–91
https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231804185

Дыхательные нарушения во время сна у больных с имплантированными кардиовертер-дефибрилляторами

© И.И. КСАНАЕВ, А.В. ПЕВЗНЕР, А.Ю. ЛИТВИН, Е.М. ЕЛФИМОВА, О.О. МИХАЙЛОВА, В.Г. КИКТЕВ, Н.Б. ШЛЕВКОВ, Г.И. ХЕЙМЕЦ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центра кардиологии им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

У больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями дыхательные нарушения во время сна встречаются значительно чаще, чем в общей популяции. Имеется противоречивая информация о роли этих нарушений в риске возникновения желудочковой тахикардии (ЖТ) и фибрилляции желудочков (ФЖ).

Цель исследования. Определение частоты встречаемости дыхательных нарушений во время сна, их выраженности и структуры у больных с имплантированными кардиовертер-дефибрилляторами (ИКД), а также оценка возможной роли этих нарушений в развитии рецидивов ЖТ и ФЖ.

Материал и методы. В исследование включено 67 больных в возрасте от 34 до 83 лет, медиана 65 лет, из них 54 (81%) мужчин с индексом массы тела более 25 кг/м^2. Всем больным в целях первичной [35 (52%) пациентов] или вторичной [32 (48%) пациентов] профилактики внезапной сердечной смерти были установлены трехкамерные (22—33%), двухкамерные (42—62,5%) или однокамерные (3—4,5%) ИКД. По данным обследования, доминирующей патологией, приведшей к устойчивым желудочковым аритмиям, была ишемическая болезнь сердца и постинфарктный кардиосклероз — 44 (65,5%) больных, 50 (75%) больных имели признаки хронической сердечной недостаточности II—III функционального класса по Нью-Йоркской классификации. Всем больным было выполнено кардиореспираторное мониторирование (КРМ). В ходе длительного наблюдения за больными анализировали функцию ИКД, особое внимание обращали на параметры, характеризующие наличие рецидивов устойчивой ЖТ и ФЖ, а также способы их купирования.

Результаты. По данным КРМ, дыхательные нарушения во время сна диагностированы у 64 (95,5%) больных, в 23 (34,5%) случаях определена легкая, в 22 (33%) — среднетяжелая, в 19 (28%) — тяжелая степень этих нарушений. Во всех случаях выявленные дыхательные нарушения сна носили обструктивный характер, но у 19 (28,5%) больных они сочетались со значимыми (индекс апноэ-гипопноэ >5 событий/час) эпизодами центрального апноэ. Анализ данных ИКД при длительном наблюдении (медиана 40 мес) не выявил статистически значимых различий между больными со среднетяжелыми и тяжелыми расстройствами дыхания (n=41) и пациентами с их отсутствием или легкой степенью выраженности (n=26) в рецидивировании устойчивых желудочковых аритмий, суточном (день-ночь) их распределении, необходимости нанесения электрических разрядов для купирования ЖТ и ФЖ, а также в склонности к непрерывно-рецидивирующему их течению (электрический шторм).

Выводы. Среднетяжелые и тяжелые дыхательные нарушения во время сна выявляются у 61% больных с ИКД. Во всех случаях они носят обструктивный характер, но у 28,5% пациентов сочетаются со значимыми эпизодами центрального апноэ. Наличие среднетяжелых и тяжелых дыхательных нарушений сна у больных с ИКД не сопровождается увеличением риска рецидивов ЖТ и ФЖ.

Ключевые слова: *имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор, желудочковая тахикардия, фибрилляция желудочков, дыхательные нарушения во время сна, центральное апноэ, кардиореспираторное мониторирование.*

Информация об авторах:
Ксанаев И.И. — https://orcid.org/0009-0006-2461-5212
Певзнер А.В. — https://orcid.org/0000-0003-1383-0559
Литвин А.Ю. — https://orcid.org/0000-0001-5918-9969
Елфимова Е.М. — https://orcid.org/0000-0002-3140-5030
Михайлова О.О. — https://orcid.org/0000-0002-3609-2504
Киктев В.Г. — https://orcid.org/0000-0002-2628-3796
Шлевков Н.Б. — https://orcid.org/0000-0003-3956-1860
Хеймец Г.И. — https://orcid.org/0000-0003-3672-1830
Автор, ответственный за переписку: Ксанаев И.И. — e-mail: islam.ksanaiev@mail.ru

Как цитировать:
Ксанаев И.И., Певзнер А.В., Литвин А.Ю., Елфимова Е.М., Михайлова О.О., Киктев В.Г., Шлевков Н.Б., Хеймец Г.И. Дыхательные нарушения во время сна у больных с имплантированными кардиовертер-дефибрилляторами. *Кардиологический вестник*. 2023;18(4):85–91. https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231804185

Sleep-related breathing disorders in patients with implanted cardioverter-defibrillators

© I.I. KSANAEV, A.V. PEVZNER, A.YU. LITVIN, E.M. ELFIMOVA, O.O. MIKHAILOVA, V.G. KIKTEV, N.B. SHLEVKOV, G.I. KHEIMETS

Chazov National Medical Research Centre of Cardiology, Moscow, Russian Federation

Abstract

Sleep-related breathing disorders are more common in patients with cardiovascular diseases compared to general population. There are contradictory data on the role of these disorders for the risk of ventricular tachycardia (VT) and ventricular fibrillation (VF).

Objective. To determine the incidence, severity and structure of sleep-related breathing disorders in patients with implanted cardioverter-defibrillators (ICD), as well as to assess the role of these disorders in recurrent VT and VF.

Material and methods. The study included 67 patients (aged 34—83 years, median 65, 54 (81%) men) with body mass index >25 kg/m^2. Three-chamber (*n*=22, 33%), two-chamber (*n*=42, 62.5%) or single-chamber (*n*=3, 4.5%) ICD were implanted in all patients for primary (35 (52%) patients) or secondary (32 (48%) patients) prevention of SCD. Coronary artery disease and post-infarction cardiac sclerosis were the most common causes of ventricular arrhythmias (44 (65.5%) patients). Fifty (75%) patients had signs of chronic heart failure NYHA class 2—3. All patients underwent cardiorespiratory monitoring (CRM). We analyzed ICD data considering parameters characterizing recurrences of sustained VT and VF, as well as methods for their correction.

Results. According to CRM data, sleep-related breathing disorders were diagnosed in 64 (95.5%) patients (mild — 23 (34.5%) cases, moderate — 22 (33%) cases, severe — 19 (28%) cases). There were obstructive disorders in all cases, but 19 (28.5%) patients had concomitant episodes of central apnea (apnea-hypopnea index >5 events/hour). Long-term analysis of ICD data (median 40 months) did not reveal significant differences between patients with moderate-to-severe respiratory disorders (*n*=41) and those without disorders or mild disturbances (*n*=26) regarding sustained ventricular arrhythmia recurrences, their daily distribution, the need for electrical discharges for VT and VF, as well as tendency to electric storm.

Conclusion. Moderate-to-severe obstructive sleep-related breathing disorders are detected in 61% of patients with ICD. Episodes of central apnea additionally occur in 28.5% of patients. Moderate-to-severe obstructive sleep-related breathing disorders in patients with ICD are not accompanied by higher risk of VT and VF recurrences.

Keywords: *implantable cardioverter-defibrillator, ventricular tachycardia, ventricular fibrillation, sleep-related breathing disorders, central apnea, cardiorespiratory monitoring.*

Information about the authors:
Ksanaev I.I. — https://orcid.org/0009-0006-2461-5212
Pevzner A.V. — https://orcid.org/0000-0003-1383-0559
Litvin A.Yu. — https://orcid.org/0000-0001-5918-9969
Elfimova E.M. — https://orcid.org/0000-0002-3140-5030
Mikhailova O.O. — https://orcid.org/0000-0002-3609-2504
Kiktev V.G. — https://orcid.org/0000-0002-2628-3796
Shlevkov N.B. — https://orcid.org/0000-0003-3956-1860
Kheimets G.I. — https://orcid.org/0000-0003-3672-1830
Corresponding author: Ksanaev I.I. — e-mail: islam.ksanaiev@mail.ru

To cite this article:
Ksanaev II, Pevzner AV, Litvin AYu, Elfimova EM, Mikhailova OO, Kiktev VG, Shlevkov NB, Kheimets GI. Sleep-related breathing disorders in patients with implanted cardioverter-defibrillators. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(4):85–91. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231804185

Введение

У больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями дыхательные нарушения во время сна встречаются значительно чаще, чем в общей популяции [1—9]. С одной стороны, они могут утяжелять течение основного заболевания, увеличивая риск фатальных сердечно-сосудистых осложнений, а с другой стороны, быть непосредственной причиной их развития. По данным исследования A.S. Gami и соавт., у больных синдромом обструктивного апноэ сна (СОАС) пик внезапных сердечных смертей (ВСС) приходился на ночные часы (с полуночи до 6 ч утра) в отличие от общей популяции и лиц без апноэ, у которых пик ВСС определялся в утренние часы (с 6 ч утра до полудня), причем риск смерти существенно возрастал по мере утяжеления дыхательных нарушений [10]. В другом исследовании авторы проводили длительное наблюдение почти за 11 тыс. больными, с оценкой взаимосвязи СОАС и ВСС [11]; ее ежегодная частота составила 0,27%, в большинстве случаев непосредственными документированными причинами смерти были желудочковая тахикардия (ЖТ) и фибрилляция желудочков (ФЖ). Наряду с такими известными факторами, как застойная сердечная недостаточность, коронарная болезнь сердца и желудочковая эктопическая активность высоких градаций, минимальная сатурация и индекс апноэ-гипопноэ сна (ИАГ) являлись независимыми предикторами ВСС в этом исследовании по данным многофакторного анализа.

Основной метод лечения больных с высоким риском ВСС — имплантация кардиовертер-дефибриллятора (ИКД). Наличие ИКД предоставляет уникальную возможность достоверно сравнивать данные о возникновении различных

аритмических событий, прежде всего ЖТ и ФЖ, а также терапию, которые осуществляют эти приборы, у больных с отсутствием и наличием дыхательных нарушений во время сна. По данным систематического обзора и результатам метаанализа [12], включившего 9 работ с ограниченным числом пациентов, показано, что при наличии дыхательных нарушений во время сна риски срабатывания ИКД в связи с развитием ЖТ или ФЖ выше, чем у больных без дыхательных расстройств (суммарный относительный риск 1,55; 95% доверительный интервал 1,32—1,83). Однако раздельный анализ включенных в метаанализ исследований констатировал, что этот факт был справедлив только для 5 из них. С учетом ограниченного числа исследований и противоречивых результатов представляется важным любое дополнение к имеющейся информации по этой проблеме, что обусловливает актуальность настоящей работы.

Цель исследования — определение частоты встречаемости дыхательных нарушений во время сна, их выраженности и структуры у больных с ИКД, а также в оценке возможной роли этих нарушений в развитии рецидивов ЖТ и ФЖ.

Материал и методы

В исследование включено 67 больных [в возрасте от 34 до 83 лет, медиана 65 лет, из них 54 (81%) мужчин] с индексом массы тела более 25 кг/м^2. В целом по группе индекс массы тела составил 29,4 кг/м^2 (медиана), с колебаниями от 27,5 до 54 кг/м^2. Всем больным в целях первичной [35 (52%) пациентов] или вторичной [32 (48%) пациентов] профилактики ВСС были установлены трехкамерные (22—33%), двухкамерные (42—62,5%) или однокамерные (3—4,5%) ИКД.

По данным обследования, у 44 (65,5%) больных выявлены ишемическая болезнь сердца (ИБС) и постинфарктный кардиосклероз, у 8 (12%) — дилатационная кардиомиопатия, у 6 (9%) — «гипертоническое сердце», у 4 (6%) — перенесенный в анамнезе миокардит. По 1 (1,5%) случаю были представлены следующие патологии: аритмогенная кардиопатия (дисплазия) правого желудочка, некомпактный миокард, гипертрофическая кардиомиопатия, синдром Бругада, болезнь Бехтерева с поражением аортального клапана и его недостаточностью II степени. У 56 (84%) больных определены признаки хронической сердечной недостаточности (ХСН): 1 функциональный класс (ФК) по Нью-Йоркской классификации — в 6 (9%) случаях, 2 ФК — в 26 (39%) случаях, 3 ФК — в 24 (36%) случаях. Фракция выброса левого желудочка, по данным эхокардиографии, составила 36% (медиана), с колебаниями от 19 до 60%.

В группе вторичной профилактики ВСС (32 больных) давность анамнеза появления устойчивых пароксизмов ЖТ была 72 мес (медиана), с колебаниями от 1 до 192 мес. У 14 (44%) больных спонтанные пароксизмы ЖТ сопровождались синкопальными состояниями, у 16 (50%) — требовали для купирования применения электроимпульсной терапии. Подавляющее большинство пациентов (64—95,5%) принимали антиаритмические препараты: бета-адреноблокаторы в качестве монотерапии — 34 (50,5%), соталол — 4 (6%), амиодарон — 3 (4,5%), комбинацию бета-адреноблокаторов и амиодарона — 23 (34,5%).

После необходимой коррекции медикаментозной терапии, назначенной для лечения основного и сопутствующих заболеваний, с целью максимально полной (в каждом конкретном случае) компенсации состояния, проведения реваскуляризации миокарда (при наличии показаний), всем больным было выполнено стандартное программирование ИКД [13].

Кардиореспираторное мониторирование (КРМ) проводилось с использованием аппарата Grass Technologies Twin (США) и регистрацией показателей данных электрокардиограммы, храпа, дыхательного воздушного потока, дыхательных экскурсий брюшной стенки и грудной клетки, сатурации крови, положения тела больного. Анализ дыхательных нарушений сна был выполнен вручную согласно рекомендациям [14].

После завершения обследования и коррекции лечения больные были включены в этап длительного наблюдения. Пациентам со среднетяжелыми и тяжелыми дыхательными нарушениями сна обструктивного характера была рекомендована терапия с созданием положительного давления воздуха в дыхательных путях (ПАП-терапия от английской аббревиатуры PAP — positive airway pressure). В ходе длительного наблюдения оценивали клинический статус больных, анализировали функцию ИКД, а также в случаях необходимости корректировали программу работы приборов и изменяли режим фармакотерапии (в амбулаторных или стационарных условиях).

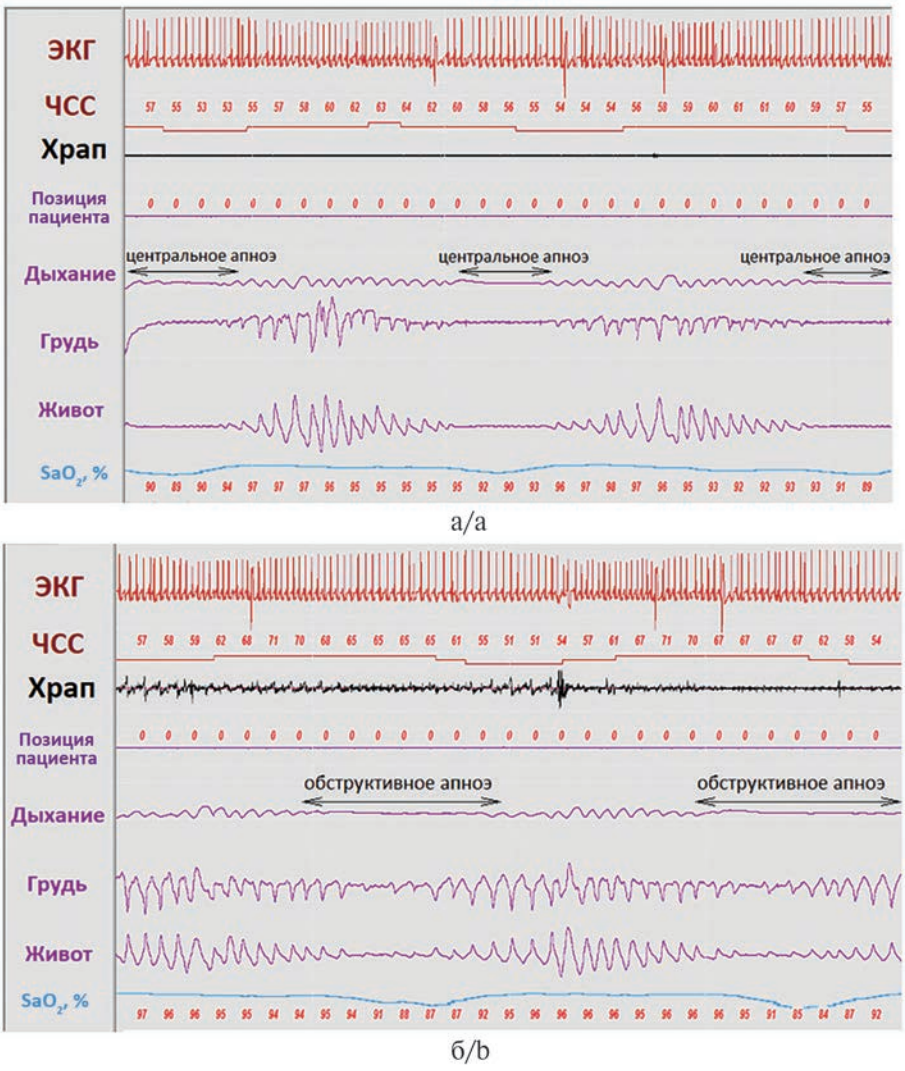
При опросе данных во время программирования электронных устройств особое внимание обращали на параметры, характеризующие наличие рецидивов устойчивой ЖТ и ФЖ, способы их купирования, включая учащающую стимуляцию и нанесение электрических разрядов, время суток возникновения желудочковых нарушений ритма (сон и бодрствование), учитывали другие нарушения ритма сердца, в том числе фибрилляцию и трепетание предсердий, а также «немотивированные» шоки ИКД при их возникновении.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с использованием современных пакетов статистических программ (Excel Office 2019); применялись непараметрические методы: для оценки межгрупповых сравнений показателей — метод Манна—Уитни, для оценки частот качественных признаков — метод Фишера. Корреляционный анализ проводился по методу Спирмена.

Результаты и обсуждение

По данным КРМ, дыхательные нарушения во время сна диагностированы у 64 (95,5%) больных, в 23 (34,5%) случаях определена легкая, в 22 (33%) случаях — среднетяжелая, в 19 (28%) случаях — тяжелая степень этих нарушений. В целом по группе ИАГ составил 18,3 (11—30,6) событий/час — медиана (нижний — верхний квартили), минимальная сатурация — 82 (79—86)%. Во всех случаях выявленные дыхательные нарушения сна носили обструктивный характер, но у 19 (28,5%) больных они сочетались со значимыми (ИАГ >5 событий/час) эпизодами центрального апноэ. Следует отметить, что у 10 (15%) пациентов доля центрального апноэ в общей структуре дыхательных нарушений сна превышала 50%. Пример выявления тяжелой степени дыхательных расстройств во время сна у больного с ИКД приведен на **рисунке**.

Результаты, полученные в настоящей работе, согласуются с данными других исследований, показавших высокую частоту выявления дыхательных нарушений сна у больных



Фрагменты кардиореспираторного мониторирования больного 58 лет с тяжелой степенью дыхательных нарушений сна (индекс апноэ-гипопноэ = 58,6), ишемической болезнью сердца и постинфарктным кардиосклерозом, пароксизмами устойчивой желудочковой тахикардии, признаками хронической сердечной недостаточности, которому с целью вторичной профилактики внезапной сердечной смерти и ресинхронизации сердечной деятельности был имплантирован трехкамерный имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор.
Регистрируются эпизоды центрального (а) и обструктивного (б) апноэ.

Fragments of cardiorespiratory monitoring in a 58-year-old patient with severe sleep-related breathing disorders (hypopnea-apnea index 58.6), coronary artery disease and post-infarction cardiac sclerosis, paroxysms of sustained ventricular tachycardia and signs of chronic heart failure who underwent implantation of three-chamber cardioverter-defibrillator for cardiac resynchronization and secondary prevention of sudden cardiac death.
Episodes of central (a) and obstructive (b) apnea are recorded.

с ИКД, установленными в целях первичной и вторичной профилактиками ВСС [12, 15]. У этой категории больных значительную долю в дыхательных событиях во время сна могут составлять эпизоды центрального апноэ (дыхание Чейна—Стокса). Предполагают, что столь высокая частота их встречаемости связана с проявлениями ХСН. Во время сна увеличивается степень венозного застоя в легких, появляются периоды гипервентиляции, необходимые для улучшения оксигенации крови, что приводит к транзиторной гипокапнии и, как следствие, к рефлекторным остановкам дыхания, способствующим нормализации уровня CO_2 крови [16— 18]. В нашей работе пропорция больных, имевших признаки ХСН, была существенна. Хотя при проведении отдельного анализа не получено достоверных корреляций между наличием значимых эпизодов центрального апноэ и степенью выраженности сердечной недостаточности, конечно-диастолического и конечно-систолического объемов левого желудочка, а также его фракции выброса, тем не менее все 19 больных, у которых доля центрального апноэ в общей структуре дыхательных нарушений сна была более 5 событий/час, имели признаки ХСН, соответствующей 2 или 3 функциональному классу. Эти данные наряду с отсутствием у обследуемых нами пациентов неврологических причин, объясняющих центральные остановки дыхания во время сна, позволяют предположить, что именно ХСН являлась причиной их появления.

Результаты сравнительного статистического анализа клинических и инструментальных показателей у больных с ИКД в зависимости от выраженности дыхательных нарушений сна

Clinical and objective parameters in patients with ICD depending on severity of sleep-related breathing disorders

Показатель	1-я группа, *n*=26	2-я группа, *n*=41
Данные кардиореспираторного мониторирования:		
индекс апноэ/гипопноэ сна, событий/час	9,7 (5,5—12,5)	30,1 (20,5—38,8)*
центральное апноэ сна, событий/час	0,3 (0,1—0,9)	4,2 (0,6—16,9)*
минимальная сатурация во время сна, %	86 (82—88)	81 (77—83)*
Клинико-инструментальные данные:		
возраст, лет	67,5 (55—71)	64 (59—71)
мужской пол, *n* (%)	21 (81)	33 (80)
индекс массы тела, кг/м^2	29 (27—32)	30,1 (27,6—32,9)
ИБС, постинфарктный кардиосклероз, *n* (%)	17 (65)	27 (66)
хроническая сердечная недостаточность 2—3 ФК, *n* (%)	17 (65)	32 (78)
конечно-диастолический объем левого желудочка, мл	165 (140—185)	205 (169—249)*
конечно-систолический объем левого желудочка, мл	102 (87—120)	139 (114—167)*
фракция выброса левого желудочка, *n* (%)	39,5 (31—55,5)	34 (29,5-40,5)^
систолическое давление в легочной артерии, мм рт.ст.	33 (28—38)	35 (29,5—41,5)
первичная профилактика внезапной смерти, *n* (%)	12 (46)	23 (56)
трехкамерный ИКД, *n* (%)	9 (37)	13 (32)
двухкамерный ИКД, *n* (%)	15 (58)	24 (59)
бета-адреноблокаторы (монотерапия), *n* (%)	15 (58)	19 (46)
амиодарон + бета-адреноблокаторы, *n* (%)	6 (23)	17 (41)
Данные ИКД, *n* (%):		
неустойчивые пароксизмы ЖТ	16 (61,5)	27 (66)
рецидивы устойчивой ЖТ или ФЖ	10 (38)	18 (44)
рецидивы ЖТ/ФЖ в ночные часы (с 23 до 6 ч)	1 (10)	7 (39)
разряды ИКД для купирования ЖТ/ФЖ	7 (70)	15 (83)
электрический шторм	3 (30)	5 (28)
фибрилляция/трепетание предсердий, постоянная форма	4 (15)	7 (17)
фибрилляция/трепетание предсердий, пароксизмы	11 (42)	16 (39)
разряды ИКД в связи с высокой частотой сокращения желудочков при фибрилляции/трепетании предсердий	3 (11,5)	4 (10)

Примечание. 1-я группа — отсутствие и легкая степень дыхательных нарушений сна; 2-я группа — среднетяжелая и тяжелая степень этих нарушений. Данные представлены в виде медианы (нижний — верхний квартили) и в виде *n* (%); * — статистически значимые различия между группами; ^ — тенденция к достоверности показателя.

Note. Group 1 — absence and mild degree of respiratory sleep disorders; group 2 — moderate and severe degree of these disorders. The data are presented in the form of median (lower — upper quartiles) and in the form of *n* (%); * — statistically significant differences between groups; ^ — the trend towards the reliability of the indicator.

При длительном наблюдении в сроках от 5 до 144 мес (медиана 40 мес) все больные были живы. Ни один больной со среднетяжелой и тяжелой степенью обструктивных дыхательных нарушений во время сна не воспользовался рекомендациями по использованию приборов для коррекции СОАС из-за трудностей, связанных с их приобретением.

По данным «опроса», ИКД устойчивые пароксизмы ЖТ и ФЖ документированы у 28 (42%) больных. Такие желудочковые аритмии достоверно (p=0,0003) чаще регистрировались в группе вторичной профилактики ВСС (21 из 32—65,6%) в сравнении с группой первичной профилактики (7 из 35 — 20%); ОШ = 7,6 (95% доверительный интервал 2,5—23,5). У 22 (78,6%) больных возникающие пароксизмы ЖТ и ФЖ хотя бы однажды требовали для их устранения нанесения разрядов ИКД, у 6 (21,4%) пациентов — устойчивые эпизоды желудочковых аритмий купировались только с помощью учащающей стимуляции. У 8 (28,5%) больных наблюдалось более двух рецидивов ЖТ или ФЖ в течение суток (состояние электрического шторма), которые во всех случаях были устранены повторными разрядами ИКД.

Для оценки возможной роли дыхательных нарушений сна в возникновении рецидивов желудочковых аритмий был проведен сравнительный статистический анализ ряда клинических и инструментальных признаков между условно выделенными нами двумя группами больных: 1 — с отсутствием дыхательных нарушений или легкой степенью их выраженности и 2 — с наличием среднетяжелой и тяжелой формами дыхательных расстройств **(таблица)**.

Существенно различаясь по степени выраженности дыхательных нарушений во время сна, группы были сопоставимы по возрастной и половой характеристикам, индексу массы тела, основной патологии сердца, приведшей к развитию ЖТ/ФЖ, проявлениям ХСН, показаниям по установке ИКД, типам приборов и проводимой антиаритмической терапии. Больные 2-й группы статистически значимо отличались от больных 1-й группы большими показателя-

ми конечно-диастолического (p=0,009) и конечно-систолического (p=0,003) объемов левого желудочка, а также имели меньшую фракцию выброса (тенденция к достоверности различий — p=0,08).

Анализ данных ИКД не выявил достоверных различий между группами в доле больных с рецидивами устойчивых желудочковых аритмий, суточном (день—ночь) их распределении, необходимости нанесения электрических разрядов для купирования ЖТ и ФЖ, а также в склонности к непрерывно-рецидивирующему их течению (электрический шторм). Кроме того, группы не различались по числу больных с фибрилляцией и трепетанием предсердий, особенностям их клинического течения (постоянная или пароксизмальная формы) и срабатываниям ИКД в ответ на высокую частоту сокращения желудочков при их возникновении.

Результаты, полученные в нашей работе, не показали увеличения риска рецидивов ЖТ или ФЖ в зависимости от наличия среднетяжелых и тяжелых нарушений дыхания во время сна у больных с ИКД, что близко к данным других исследований [19—23]. Тем не менее эти результаты отличаются от данных ряда работ, показавших возрастание такого риска [24—28].

Все цитируемые исследования включали больных с ИКД, установленными как для первичной, так и для вторичной профилактики ВСС, длительность наблюдения колебалась от 6 до 48 мес. Доля пациентов с ИБС и постинфарктным кардиосклерозом в большинстве работ была более 40%, более 60% лиц имели признаки ХСН выше 1 ФК. У большинства больных определена среднетяжелая и тяжелая степень дыхательных расстройств, до 50% лиц имели значимые эпизоды центрального апноэ. По указанным параметрам эти исследования в целом согласуются с данными нашей работы. Одной из возможных причин противоречивых результатов, поднимающих вопрос о роли дыхательных нарушений во время сна в развитии ЖТ/ФЖ, могут быть различные критерии, выбранные для сравнительного анализа данных о наличии рецидивов желудочковых аритмий. В нашей работе, как и в двух других [19, 28], сравнивалось число больных, имевших ЖТ и ФЖ, в группах с различной степенью выраженности дыхательных нарушений. Обратная постановка задачи для поиска предикторов устойчивых желудочковых аритмий, включая обструктивное и центральное апноэ, была сформулирована в работе [22]. В двух исследованиях [26, 27] в качестве критерия использовалось время до первого срабатывания ИКД в ответ на ЖТ/ФЖ. В трех работах [20, 21, 23] общее число шоковых разрядов ИКД у всех больных было пересчитано на каждого пациента в течение месяца наблюдения.

Даже положительные результаты работ (с точки зрения выявления связи дыхательных нарушений сна с развитием рецидивов желудочковых аритмий) необходимо интерпретировать с осторожностью, поскольку исследования носили наблюдательный характер и были либо когортными, либо имели дизайн «случай—контроль». Выполнение рандомизированных контролируемых исследований в сопоставимых группах больных на фоне терапии, направленной на коррекцию дыхательных нарушений сна, возможно, однако следует учитывать особенности этих нарушений у такой тяжелой категории больных. Значительная доля центрального апноэ в структуре дыхательных нарушений сна накладывает определенные ограничения как на эффективность приборов для коррекции дыхательных расстройств, так и ставит вопросы о безопасности их применения у больных с ХСН. Отсутствие эффекта ПАП-терапии на эпизоды центрального апноэ и смертность у больных с ХСН в исследовании CANPAP [29], а также увеличение общей смертности на фоне использования адаптивной сервовентиляции для устранения центральных остановок дыхания в исследовании SERVE-HF [30] у пациентов со сниженной фракцией выброса левого желудочка являются тому подтверждением. Информация о других методах лечения центрального апноэ, в частности применение стимуляции диафрагмального нерва, ограничиваются отдельными работами с включением небольшого числа больных, в которых нет данных отдаленного наблюдения, и описывается большое число побочных действий [31]. Перспективы лечения больных такой категории видятся в правильной коррекции проявлений ХСН как основной причины центральных дыхательных нарушений сна и использовании приборов для ПАП-терапии в случаях значимого СОАС. Следует учитывать, что другие известные факторы, отличные от дыхательных нарушений сна, такие как ишемия миокарда, усугубление ХСН, учащение желудочковой эктопической активности, могут быть более значимыми и увеличивать риск рецидивов ЖТ и ФЖ у больных с ИКД.

Выводы

1. Среднетяжелые и тяжелые дыхательные нарушения во время сна выявляются у 61% больных с ИКД. Во всех случаях они носят обструктивный характер, но у 28,5% пациентов сочетаются со значимыми эпизодами центрального апноэ.
2. Наличие среднетяжелых и тяжелых дыхательных нарушений сна у больных с ИКД не сопровождается увеличением риска рецидивов ЖТ и ФЖ.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The Occurrence of Sleep-Disordered Breathing among Middle Aged Adults. *New England Journal of Medicine*. 1993;328(17):1230-1235. https://doi.org/10.1056/NEJM199304293281704
2. Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: A population health perspective. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002;165(9):1217-1239. https://doi.org/10.1164/rccm.2109080
3. Wolk R, Kara T, Somers VK. Sleep-disordered breathing and cardiovascular disease. *Circulation*. 2003;108(1):9-12. https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000072346.56728.E4
4. Marin JM, Carrizo SJ, Vicente E, Agusti AG. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. *Lancet*. 2005;365(9464):1046-1053. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71141-7

5. Mehra R, Benjamin EJ, Shahar E, Gottlieb DJ, Nawabit R, Kirchner HL, Sahadevan J, Redline S; Sleep Heart Health Study. Sleep Heart Health Study. Association of nocturnal arrhythmias with sleep-disordered breathing: The Sleep Heart Health Study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2006;173(8):910-916. https://doi.org/10.1164/rccm.200509-1442OC
6. Wang H, Parker JD, Newton GE, Floras JS, Mak S, Chiu K-L, Ruttanaumpawan P, Tomlinson G, Bradley TD. Influence of obstructive sleep apnea on mortality in patients with heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*. 2007;49(15):1625-1631. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.12.046
7. Somers VK, White DP, Amin R, Abraham WT, Costa F, Culebras A, Daniels S, Floras JS, Hunt CE, Olson LJ, Pickering TG, Russell R, Woo M, Young T. Sleep apnea and cardiovascular disease: an American Heart Association/American College of Cardiology Foundation Scientific Statement from the American Heart Association Council for High Blood Pressure Research Professional Education Committee, Council on Clinical Cardiology, Stroke Council, and Council on Cardiovascular Nursing. *Journal of the American College of Cardiology*. 2008;52(8):686-717. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2008.05.002
8. Young T, Finn ML, Peppard PE, Szklo-Coxe M, Austin D, Nieto FJ, Stubbs R, Hla KM. Sleep Disordered Breathing and Mortality: Eighteen-Year Follow-up of the Wisconsin Sleep Cohort. *Sleep*. 2008;31(8):1071-1078.
9. Yeghiazarians Y, Jneid H, Tietjens JR, Redline S, Brown DL, El-Sherif N, Mehra R, Bozkurt B, Ndumele CE, Somers VK. Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2021;144(3):e56-e67. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000988
10. Gami AS, Howard DE, Olson EJ, Somers VK. Day—Night Pattern of Sudden Death in Obstructive Sleep Apnea. *New England Journal of Medicine*. 2005;352(12):1206-1214. https://doi.org/10.1056/NEJMoa041832
11. Gami AS, Olson EJ, Shen WK, Wright RS, Ballman KV, Hodge DO, Herges RM, Howard DE, Somers VK. Obstructive Sleep Apnea and the Risk of Sudden Cardiac Death: A Longitudinal Study of 10,701 Adults. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;62(7):610-616. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.04.080
12. Kwon Y, Koene R, Kwon O, Kealhofer JV, Adabag S, Duval S. Effect of Sleep-Disordered Breathing on Appropriate Implantable Cardioverter-defibrillator Therapy in Patients With Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*. 2017;10(2):e004609. https://doi.org/10.1161/CIRCEP.116.004609
13. Лебедева В.К., Любимцева Т.А., Лебедев Д.С. Анализ электротерапии кардиовертерами-дефибрилляторами, имплантируемыми с целью первичной профилактики внезапной сердечной смерти. *Российский кардиологический журнал*. 2019;24(7):26-32. Lebedeva VK, Lyubimtseva TA, Lebedev DS. Analysis of electrotherapy with cardioverter defibrillators implanted for the primary prevention of sudden cardiac death. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;24(7):26-32. (In Russ.).
14. Berry RB, Budhiraja R, Gottlieb DJ, Gozal D, Iber C, Kapur VK, Marcus CL, Mehra R, Parthasarathy S, Quan SF, Redline S, Strohl KP, Ward SLD, Tangredi MM; American Academy of Sleep Medicine. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM manual for the scoring of sleep and associated events. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2012;8:597-619. https://doi.org/10.5664/jcsm.2172
15. Raghuram A, Clay R, Kumbam A, Tereshchenko LG, Khan A. A Systematic Review of the Association between Obstructive Sleep Apnea and Ventricular Arrhythmias. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2014;10(10):1155-1160. https://doi.org/10.5664/jcsm.4126
16. Naughton MT. Cheyne-Stokes respiration: friend or foe? *Thorax*. 2012; 67(4):357-360. https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2011-200927
17. Fox H, Bitter T, Gutleben K-J, Horstkotte D, Oldenburg O. Cardiac or Other Implantable Electronic Devices and Sleep-disordered Breathing — Implications for Diagnosis and Therapy. *Arrhythmia & Electrophysiology Review*. 2014;3(2):116-119. https://doi.org/10.15420/aer.2014.3.2.116
18. Pearse SG, Cowie MR, Sharma R, Vazir A. Sleep-disordered Breathing in Heart Failure. *European Cardiology Review*. 2015;10(2):89-94. https://doi.org/10.15420/ecr.2015.10.2.89
19. Fries R, Bauer D, Heisel A, Juhasz J, Fichter J, Schieffer H, Sybrecht GW. Clinical signifcance of sleep-related breathing disorders in patients with implantable cardioverter defibrillators. *Pacing and Clinical Electrophysiology*. 1999;22(1 pt 2):223-227. https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.1999.tb00337.x
20. Staniforth AD, Sporton SC, Early MJ, Wedzicha JA, Nathan AW, Schilling RJ. Ventricular arrhythmia, Cheyne-Stokes respiration, and death: observations from patients with defibrillators. *Heart*. 2005;91(11):1418-1422. https://doi.org/10.1136/hrt.2004.042440
21. Tomaello L, Zanolla L, Vassanelli C, LoCascio V, Ferrari M. Sleep disordered breathing is associated with appropriate implantable cardioverter defibrillator therapy in congestive heart failure patients. *Clinical Cardiology*. 2010;33(2):E27-E30. https://doi.org/10.1002/clc.20602
22. Grimm W, Apelt S, Timmesfeld N, Koehler U. Sleep-disordered breathing in patients with implantable cardioverter-defibrillator. *Europace*. 2013;15:515-522. https://doi.org/10.1093/europace/eus356
23. Khan A, Clay RD, Singh A, Lal C, Tereshchenko LG. Ventricular Arrhythmias in Patients with Implanted Cardiac Devices at High Risk of Obstructive Sleep Apnea. *Medicina*. 2022;58(6):757. https://doi.org/10.3390/medicina58060757
24. Serizawa N, Yumino D, Kajimoto K, Tagawa Y, Takagi A, Shoda M, Kasanuki H, Hagiwara N. Impact of sleep-disordered breathing on life-threatening ventricular arrhythmia in heart failure patients with implantable cardioverter-defibrillator. *American Journal of Cardiology*. 2008; 102(8):1064-1068. https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2008.05.057
25. Zeidan-Shwiri T, Aronson D, Atalla K, Blich M, Suleiman M, Marai I, Gepstein L, Lavie L, Lavie P, Boulos M. Circadian pattern of life-threatening ventricular arrhythmia in patients with sleep disordered breathing and implantable cardioverter-defibrillators. *Heart Rhythm*. 2011;8(5):657-662. https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2010.12.030
26. Bitter T, Westerheide N, Prinz C, Hossain MS, Vogt J, Langer C, Horstkotte D, Oldenburg O. Cheyne-Stokes respiration and obstructive sleep apnoea are independent risk factors for malignant ventricular arrhythmias requiring appropriate cardioverter-defibrillator therapies in patients with congestive heart failure. *European Heart Journal*. 2011;32(1):61-74. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq327
27. Bitter T, Gutleben K-J, Nölker G, Westerheide N, Prinz C, Dimitriadis Z, Horstkotte D, Vogt J, Oldenburg O. Treatment of Cheyne-Stokes respiration reduces arrhythmic events in chronic heart failure. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2013;24(10):1132-1140. https://doi.org/10.1111/jce.12197
28. Kreuz J, Skowasch D, Horlbeck F, Atzinger C, Schrickel JW, Lorenzen H, Nickenig G, Schwab JO. Usefulness of sleep-disordered breathing to predict occurrence of appropriate and inappropriate implantable-cardioverter defibrillator therapy in patients with implantable cardioverter-defibrillator for primary prevention of sudden cardiac death. *American Journal of Cardiology*. 2013;111(9):1319-1323. https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.01.277
29. Arzt M, Floras JS, Logan AG, Kimoff RJ, Series F, Morrison D, Ferguson K, Belenkie I, Pfeifer M, Fleetham J, Hanly P, Smilovitch M, Ryan C, Tomlinson G, Bradley TD; CANPAP Investigators. Suppression of Central Sleep Apnea by Continuous Positive Airway Pressure and Transplant-Free Survival in Heart Failure A Post Hoc Analysis of the Canadian Continuous Positive Airway Pressure for Patients With Central Sleep Apnea and Heart Failure Trial (CANPAP). *Circulation*. 2007;115(25):3173-3180. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.683482
30. Cowie MR, Woehrle H, Wegscheider K, Angermann C, d'Ortho M-P, Erdmann E, Levy P, Simonds AK, Somers VK, Zannad F, Teschler H. Adaptive Servo-Ventilation for Central Sleep Apnea in Systolic Heart Failure. *New England Journal of Medicine*. 2015;373(12):1095-1105. https://doi.org/10.1056/NEJMoa1506459
31. Abraham WT, Jagielski D, Oldenburg O, Augostini R, Krueger S, Kolodziej A, Gutleben K-J, Khayat R, Merliss A, Harsch MR, Holcomb RG, Javaheri S, Ponikowski P; remedē Pilot Study Investigators. Phrenic Nerve Stimulation for the Treatment of Central Sleep Apnea. *Journal of the American College of Cardiology*. 2015;3(5):360-369. https://doi.org/10.1016/j.jchf.2014.12.013

Поступила 06.10.2023
Received 06.10.2023
Принята к публикации 12.10.2023
Accepted 12.10.2023