Кардиологический вестник
2025, Т. 20, №4-1, с. 56–63
https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20252004156

Russian Cardiology Bulletin
2025, Vol. 20, No. 4-1, pp. 56–63
https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20252004156

Возможности диагностики и частота выявления нарушений дыхания во время сна у больных с имплантированными кардиовертерами-дефибрилляторами

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

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

Резюме

Цель исследования. Оценить диагностическую эффективность скрининговых методов выявления дыхательных нарушений сна — анкетирования (оценка риска обструктивного апноэ и дневной сонливости), ночной компьютерной пульсоксиметрии и встроенного в имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор (ИКД) алгоритма диагностики апноэ у пациентов с ИКД.

Материал и методы. В исследование включили 67 больных с ИКД в возрасте от 34 до 83 лет (медиана 65 лет), из них большинство мужчины — 54 (81%), медиана индекса массы тела 29,4 кг/м^2. Для выявления дыхательных нарушений сна всем больным выполнено кардиореспираторное мониторирование (КРМ). Оценка скрининговых возможностей различных методов обследования при диагностике апноэ проводилась у 39 пациентов при анализе анкеты STOP-BANG и Эпфортской шкалы дневной сонливости, у 20 больных — при изучении результатов компьютерной пульсоксиметрии (КП), у 7 пациентов — при интерпретации данных мониторирования индекса дыхательных расстройств, реализованной в ИКД определенных моделей. Результаты указанных скрининговых методов обследования сопоставлялись с данными КРМ.

Результаты. По данным КРМ, расстройства дыхания во время сна выявлены у 64 (95,5%) больных, легкая степень диагностирована в 23 (34,5%), среднетяжелая — в 22 (33%), тяжелая — в 19 (28%) случаях. Во всех случаях дыхательные нарушения сна носили обструктивный характер, но у 19 (28%) больных они сочетались со значимыми (более 5 событий/час) эпизодами центрального апноэ. В сравнении с данными КРМ при диагностике дыхательных расстройств сна чувствительность анкеты STOP-BANG составила 92% (при специфичности 33%), шкалы Эпфорта (если ориентироваться на показатели дневной сонливости как главного симптома нарушений дыхания во время сна) — 44%. Чувствительность КП при определении дыхательных расстройств была 100%, однако в 3 случаях по результатам КП в сравнении с КРМ констатирована значимая недооценка степени тяжести дыхательных расстройств, а в 3 случаях, наоборот, — их гипердиагностика. Во всех 7 случаях при считывании информации с ИКД усредненные индексы дыхательных нарушений за время ночного сна указывали на их наличие, что подтверждалось данными КРМ. В 3 случаях при документированных с помощью КРМ дыхательных расстройствах легкой степени, программа диагностики апноэ в ИКД существенно завышала индексы дыхательных событий.

Выводы. У больных с ИКД дыхательные нарушения во время сна диагностируются в 95,5% случаев, при этом в 61% случаев определяются среднетяжелые и тяжелые формы. По сравнению с КРМ анкетные опросы с применением шкалы STOP-BANG и Эпфортовской шкалы дневной сонливости у больных с ИКД недостаточно надежны в выявлении дыхательных нарушений сна на этапе первоначального обследования, что не позволяет рекомендовать их в качестве основных скрининговых методов. Высокая (100%) чувствительность КП при определении дыхательных расстройств сна у больных с ИКД в сравнении с КРМ позволяет рекомендовать ее для проведения скринингового обследования.

Ключевые слова: *имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор, дыхательные нарушения во время сна, кардиореспираторное мониторирование, ночная компьютерная пульсоксиметрия.*

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
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. Возможности диагностики и частота выявления нарушений дыхания во время сна у больных с имплантированными кардиовертерами-дефибрилляторами. *Кардиологический вестник*. 2025;20(4):56–63. https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20252004156

Screening capabilities and prevalence of sleep-disordered breathing in patients with implantable cardioverter-defibrillators

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

Chazov National Medical Research Centre of Cardiology, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To assess diagnostic efficacy of screening methods for sleep-disordered breathing — questionnaires (assessing the risk of obstructive sleep apnea and daytime sleepiness), overnight pulse oximetry and apnea detection algorithm embedded in implantable cardioverter-defibrillators (ICDs) in patients with ICDs.

Material and methods. The study included 67 patients aged 34-83 years (median 65). There were 54 (81%) men, median body mass index was 29.4 kg/m^2. All patients underwent CRM to detect sleep-disordered breathing. Screening performance of various diagnostic methods for sleep apnea detection was assessed in 39 patients using STOP-Bang questionnaire and Epworth Sleepiness Scale (ESS), in 20 patients — using computer-based pulse oximetry (PO), in 7 patients — via interpretation of respiratory disturbance index obtained from ICDs of specific models. Results of these screening methods were compared with CRM data.

Results. According to CRM data, sleep-disordered breathing was detected in 64 (95.5%) patients (mild in 23 (34.5%), moderate in 22 (33%), and severe in 19 (28%) cases). In all cases, sleep-disordered breathing was obstructive, but 19 (28%) patients had combination with significant (more than 5 events/hour) episodes of central apnea. Compared to CRM data, sensitivity of STOP-BANG questionnaire in diagnosis of sleep-disordered breathing was 92% (specificity 33%). Sensitivity of ESS was 44%. Sensitivity of computer-based pulse oximetry for detecting sleep-disordered breathing was 100%. In 3 cases, computer-based pulse oximetry substantially underestimated severity of sleep-disordered breathing compared to CRM. Overestimation was noted in other 3 cases. In all 7 patients in whom respiratory disturbance indices were obtained from ICDs, mean overnight values indicated sleep-disordered breathing that was confirmed by CRM. In 3 patients with mild SDB confirmed by CRM, apnea detection algorithm in ICD markedly overestimated respiratory event index.

Conclusion. In patients with ICDs, SDB is diagnosed in 95.5% of cases with moderate-to-severe forms identified in 61% patients. Compared to CRM data, STOP-BANG and ESS scales in patients with ICDs are not reliable in identifying SDB and cannot be recommended as the main screening methods. High sensitivity of computer-based pulse oximetry in detecting SDB, when compared with CRM data, supports recommendation of this method for screening in patients with ICDs.

Keywords: *implantable cardioverter-defibrillator, sleep-related breathing disorder, cardiorespiratory monitoring, computer pulse oximetry.*

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
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. Screening capabilities and prevalence of sleep-disordered breathing in patients with implantable cardioverter-defibrillators. *Russian Cardiology Bulletin*. 2025;20(4-1):56–63. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20252004156

Введение

Дыхательные расстройства во время сна широко распространены среди больных с кардиальной патологией, включая нарушения ритма и проводимости сердца. Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) может провоцировать ночные брадиаритмии за счет усиления «вагусных» эффектов на сердце, что является следствием торакокардиальных рефлексов, а частота диагностики этого синдрома в выборочных популяциях пациентов с патологической брадикардией достигает 50—70% [1—3]. У больных с различными формами фибрилляции предсердий СОАС выявляется до 87% случаев [4, 5]. Показано учащение желудочковой эктопической активности во время апноэ сна [6—8]. По данным некоторых исследований, отмечено повышение риска внезапной сердечной смерти (ВСС) по мере возрастания степени тяжести СОАС [9, 10].

Предварительно опубликованная нами работа [11] показала, что у 61% больных с имплантированными приборами для лечения злокачественных желудочковых аритмий определялись среднетяжелые и тяжелые дыхательные нарушения во сне. Для их диагностики применялось кардиореспираторное мониторирование (КРМ) с суммарной регистрацией таких параметров, как храп, носоротовой поток воздуха, усилия грудной клетки и брюшной стенки, ЭКГ, насыщение крови кислородом, позиция тела.

КРМ проводится в специализированных центрах, расшифровка его результатов — это трудоемкий процесс, кото-

рый требует профессиональной подготовки и определенного финансового обеспечения. Учитывая высокую потребность в диагностике дыхательных нарушений сна у больных с кардиальной патологией и нарушениями ритма сердца, по вышеуказанным причинам на сегодняшний день сложно себе представить применение КРМ в широкой клинической практике. В связи с этим в общей популяции пациентов акцент делается на более простых методах обследования, включающих клинический опрос больного с использованием специальных анкет и компьютерную пульсоксиметрию [12].

Чувствительность анкетирования в выявлении обструктивного апноэ сна достаточно высокая, что дало повод для применения этого метода обследования в ряде научных исследований при разделении больных на группы с наличием и отсутствием СОАС [13, 14]. В то же время компьютерная пульсоксиметрия (КП) может иметь ограничения у больных как с артифициальным ритмом, так и с желудочковой эктопической активностью и фибрилляцией предсердий, которые часто присутствуют у этих больных [4].

В некоторых имплантируемых электронных устройствах, включая кардиовертеры-дефибрилляторы (ИКД), была разработана специальная программа для диагностики дыхательных нарушений сна, основанная на изменениях торакального импеданса во время вдоха и выдоха [15—17]. Импеданс вычисляется между корпусом ИКД и дистальным полюсом «шокового» электрода. В частности, если импеданс и соответствующая ему амплитуда дыхания снижается на 26%, и этот эпизод длится дольше 10 с, то фиксируется «дыхательное событие». Среднее число событий в час на протяжении ночи отображается в качестве индекса расстройств дыхания. Эти данные можно получить при запросе информации с ИКД во время очередной проверки прибора.

Публикации о применении этих скрининговых методов обследования у больных с тяжелой кардиальной патологией и ИКД малочисленны, что определяет актуальность настоящей работы.

Цель исследования заключалась в изучении скрининговых возможностей вышеперечисленных методов обследования при диагностике дыхательных нарушений сна в сравнении с кардиореспираторным мониторированием у больных с ИКД.

Материал и методы

В исследование включено 67 больных в возрасте от 34 до 83 лет (медиана 65 лет), из них большинство мужчин — 54 (81%). Больные имели либо избыточную массу тела, либо страдали ожирением (медиана индекса массы тела была 29,4 кг/м^2, колебания — от 27,5 до 54 кг/м^2).

Большей части пациентов — 42 (62,5%) — были установлены двухкамерные ИКД, 22 (33%) — трехкамерные и 3 (4,5%) — однокамерные приборы. У 35 (52%) больных показанием для постановки ИКД служила низкая фракция выброса левого желудочка и признаки сердечной недостаточности при отсутствии документированных устойчивых пароксизмов желудочковой тахикардии (первичная профилактика ВСС). У 32 (48%) пациентов приборы были имплантированы в связи с наличием устойчивых эпизодов желудочковой тахикардии или фибрилляции желудочков (вторичная профилактика ВСС). Более подробная информация о результатах клинического и инструментального обследования этой выборки больных представлена нами ранее [11].

С целью выявления дыхательных нарушений сна всем больным было выполнено КРМ по протоколу, принятому в ФГБУ «НМИЦ кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Минздрава России. Последовательный анализ и интерпретация результатов этого исследования нами опубликованы [4, 11, 12].

Для расчета риска обструктивного апноэ сна по шкале STOP-BANG и дневной сонливости по шкале Эпворта 39 пациентов при клиническом опросе заполнили соответствующие анкеты [12].

Для определения точности измерения уровня сатурации крови на фоне артифициального ритма, а также имеющихся аритмий (желудочковой экстрасистолии и в ряде случаев фибрилляции предсердий) у 20 больных была выполнена компьютерная пульсоксиметрия с применением прибора «PULSEOX 7500» (SPO Medical, Израиль). У 7 пациентов были проанализированы показатели дыхательных нарушений в часы ночного сна по данным их мониторирования в течение нескольких месяцев, реализованной в ИКД определенных моделей. Результаты всех указанных скрининговых методов обследования сопоставлялись с данными КРМ.

Больным со среднетяжелой и тяжелой формами обструктивных дыхательных нарушений было рекомендовано проведение неинвазивной вспомогательной вентиляции легких с созданием положительного давления воздуха в верхних дыхательных путях во время ночного сна. Все пациенты получали медикаментозную терапию, направленную как на коррекцию основного заболевания, так и на устранение имеющихся нарушений ритма сердца, включая пароксизмы желудочковой тахикардии и фибрилляции желудочков.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с использованием непараметрических методов. Для оценки частот качественных признаков применялся двухсторонний тест Фишера. Различия считались достоверными при $p<0,05$.

Исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦК имени академика Е.И. Чазова» Минздрава России. У всех участников получено письменное информированное согласие.

Результаты

По данным КРМ, расстройства дыхания во время сна были выявлены у 64 из 67 (95,5%) больных, легкая степень дыхательных нарушений была диагностирована в 23 случаях (34,5%), среднетяжелая — в 22 (33%) и тяжелая — в 19 случаях (28%). Среди всех пациентов индекс апноэ-гипопноэ был 18,3 (11—30,6) событий/час [Me (Q1—Q3)], а минимальная сатурация равнялась 82 (79—86)%.

У всех пациентов выявленные дыхательные нарушения сна были обструктивного типа, но у 19 (28%) больных они сочетались со значимыми (более 5 событий/час) эпизодами центрального апноэ. Следует отметить, что 15 из 19 пациентов со значимыми показателями центрального апноэ были в группе тяжелых дыхательных нарушений сна (n=19), а оставшиеся 4 — в среднетяжелой группе (n=22). Различия между этими группами по этому па-

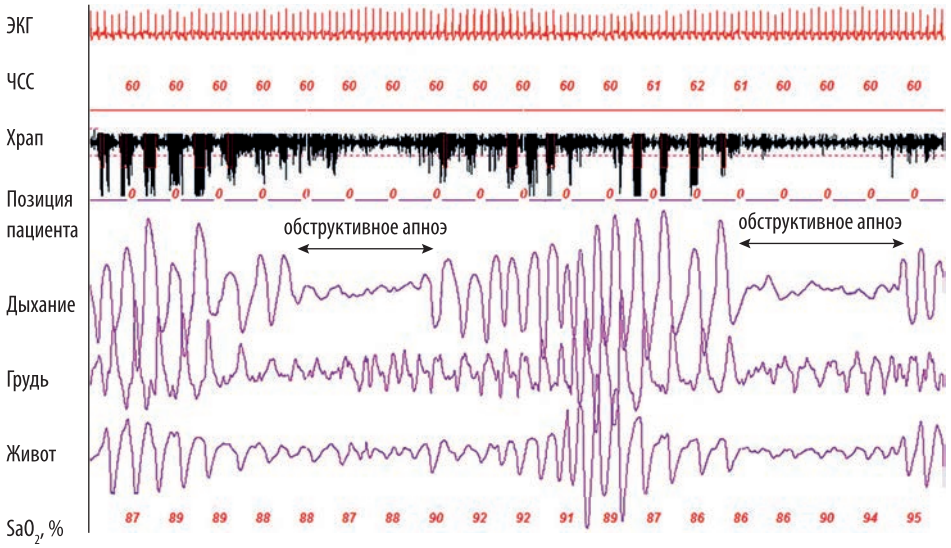

Рис. 1. **Фрагмент кардиореспираторного мониторирования больного 60 лет с тяжелой степенью дыхательных нарушений сна (индекс апноэ-гипопноэ=61,5 событий/час), дилатационной кардиомиопатией, признаками хронической сердечной недостаточности, которому с целью первичной профилактики внезапной сердечной смерти был имплантирован двухкамерный кардиовертер-дефибриллятор.**
Показаны эпизоды обструктивного апноэ, на что указывают отсутствие носоротового воздушного потока (канал «дыхание») при сохранных, хотя и сниженных по амплитуде дыхательных усилиях грудной клетки (грудь) и брюшной стенки (живот).

Fig. 1. **Fragment of cardiorespiratory monitoring in a 60-year-old patient with severe respiratory sleep disorders (apnea-hypopnea index=61.5 events/hour), dilated cardiomyopathy, signs of chronic heart failure, who was implanted with dual-chamber cardioverter-defibrillator for primary prevention of sudden cardiac death.**
Episodes of obstructive apnea are shown as indicated by absence of nasal-oral airflow (breathing channel) with preserved, although reduced in amplitude, respiratory efforts of the chest (chest) and abdominal wall (abdomen).

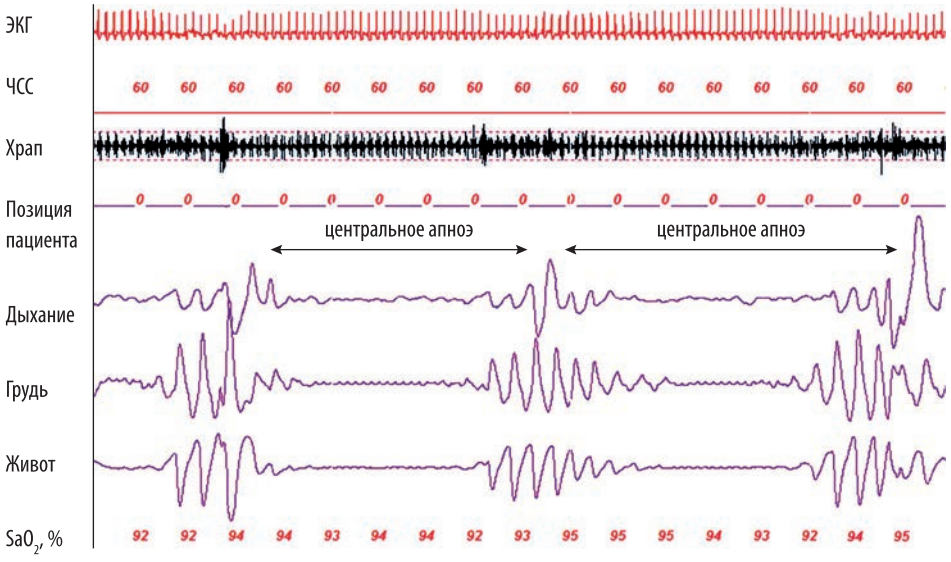

Рис. 2. **Фрагмент кардиореспираторного мониторирования больного 61 года с тяжелой степенью дыхательных нарушений сна (индекс апноэ-гипопноэ=74,5 событий/час) и со значимыми эпизодами центрального апноэ (16,4 событий/час), постинфарктным кардиосклерозом, пароксизмами устойчивой желудочковой тахикардии, признаками хронической сердечной недостаточности, которому с целью вторичной профилактики внезапной сердечной смерти был имплантирован двухкамерный кардиовертер-дефибриллятор.**
Показаны эпизоды центрального апноэ, на что указывают отсутствие как носоротового воздушного потока (канал дыхание), так и дыхательных усилий грудной клетки (грудь) и брюшной стенки (живот).

Fig. 2. **Cardiorespiratory monitoring in a 61-year-old patient with severe respiratory sleep disorders (apnea-hypopnea index=74.5 events/hour) and significant episodes of central apnea (16.4 events/hour), postinfarction cardiac sclerosis, paroxysms of sustained ventricular tachycardia, signs of chronic heart failure, who underwent implantation of dual-chamber cardioverter-defibrillator for secondary prevention of sudden cardiac death.**
Episodes of central apnea are shown as indicated by absence of nasal airflow (breathing channel) and respiratory efforts of the chest (chest) and abdominal wall (abdomen).

раметру статистически достоверны (p=0,0001). У 10 (15%) пациентов доля центрального апноэ в общей структуре дыхательных нарушений сна превышала 50%, при этом таких случаев было 8 в группе с тяжелыми дыхательными расстройствами и 2 — в среднетяжелой группе (p=0,03 при определении достоверности различий между указанными группами).

Клинические примеры выявления эпизодов обструктивного и центрального апноэ у больных с ИКД и тяжелой степенью дыхательных расстройств во время сна представлены на **рис. 1 и 2**.

У 35 из 39 (90%) заполнивших анкету «STOP-BANG» больных был выявлен средний или высокий риск СОАС. В 33 из 35 (94%) этих случаев дыхательные нарушения во время сна были подтверждены данными КРМ. В 2 случаях баллы, набранные при анкетировании, указывали на высокий риск апноэ, но по данным КРМ этот диагноз был исключен. В 3 случаях, по данным анкеты, был определен низкий риск СОАС, в то время как при КРМ было диагностировано апноэ. В 1 случае низкий риск СОАС (по шкале STOP-BANG) был подтвержден отрицательным результатом КРМ. Следует отметить, что у всех 8 пациентов, вошедших в группу по оценке результатов анкетирования, у которых доля центрального апноэ в структуре дыхательных нарушений сна при КРМ была более 50%, по данным анкеты констатирован высокий риск апноэ.

Таким образом, чувствительность анкетного опроса с оценкой результатов по шкале STOP-BANG в выявлении дыхательных нарушений у исследуемой категории больных составила 92%, специфичность 33%, прогностическая ценность положительного результата 94%, а прогностическая ценность отрицательного результата 25%.

При анализе результатов анкетирования по шкале Эпфорта у 20 (51%) из 39 больных не обнаружено дневной сонливости (имели менее 8 баллов), у 9 (23%) — выявлена умеренная сонливость днем (от 8 до 9 баллов), у 10 (26%) — констатирована выраженная дневная сонливость (более 10 баллов). Среди 20 пациентов с отсутствием дневной сонливости, по данным анкетирования, дыхательные нарушения во время сна при КРМ выявлены во всех случаях, причем в 14 из них — в среднетяжелой и тяжелой форме. У 9 больных с умеренной сонливостью днем в 6 случаях, по результатам КРМ, выявлены дыхательные расстройства во время сна (в основном легкой степени), а в 3 — не было таких расстройств. У всех 10 пациентов с выраженной дневной сонливостью по результатам КРМ были диагностированы нарушения дыхания во сне, из них у 8 больных — среднетяжелой и тяжелой степени. Следует отметить, что у 5 из 8 пациентов, вошедших в группу по оценке результатов анкетирования, у которых доля центрального апноэ в структуре дыхательных нарушений сна при КРМ была более 50%, констатирована выраженная дневная сонливость, по данным анализа шкалы Эпфорта.

В целом, если ориентироваться на показатели дневной сонливости как на возможный эквивалент дыхательных расстройств во время сна, то чувствительность анкетного опроса в их выявлении у больных с ИКД составила 44%, а прогностическая ценность положительного результата — 84%.

Для выявления возможных ошибок, связанных с диагностикой дыхательных нарушений во время сна с помощью компьютерной пульсоксиметрии при нарушениях сердечного ритма, а также во время артифициального ритма, у 20 больных было проведено сопоставление данных этого метода исследования с результатами КРМ **(рис. 3)**. Эпизоды значимой десатурации, указывающие на наличие дыхательных нарушений сна, были выявлены у всех 20 пациентов по результатам КП, в то время как по данным КРМ, показатели индекса апноэ-гипопноэ свидетельствовали

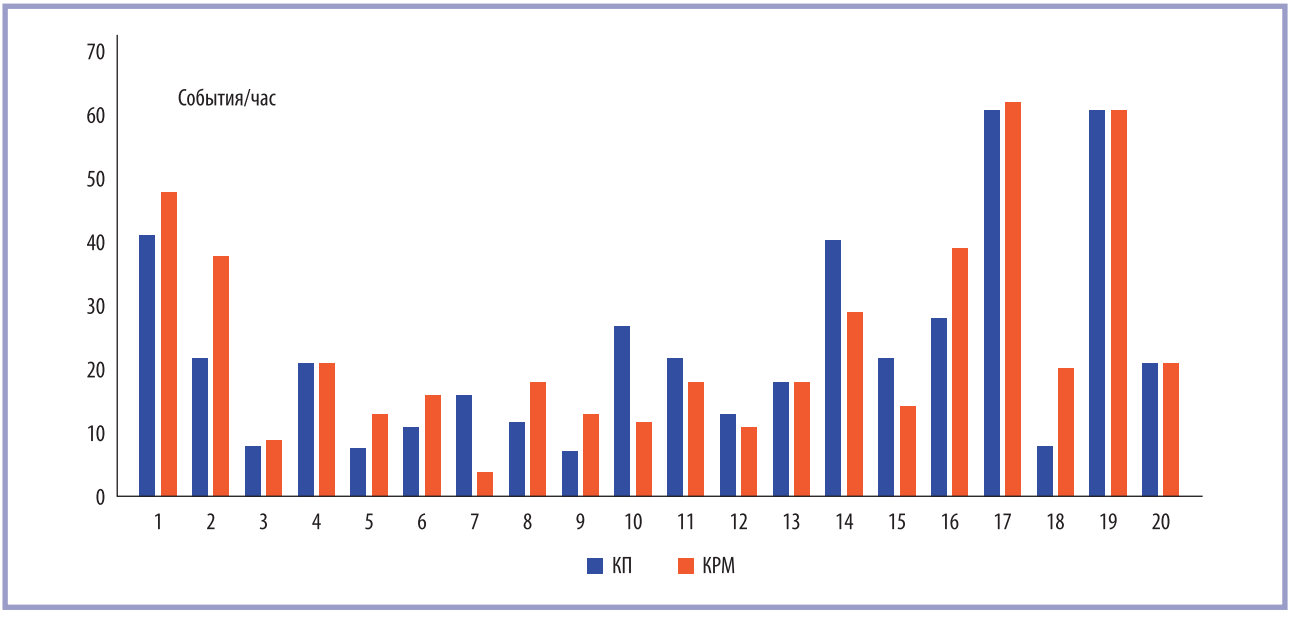

Рис. 3. **Сопоставление значений индексов десатурации по данным компьютерной пульсоксиметрии и индексов апноэ-гипопноэ по результатам кардиореспираторного мониторирования во время ночного сна у 20 больных с имплантированными кардиовертерами-дефибрилляторами.**
КП — компьютерная пульсоксиметрия, КРМ — кардиореспираторное мониторирование. Оба исследования проведены одновременно.

Fig. 3. **Comparison of desaturation index based on computer pulse oximetry and apnea-hypopnea indices based on cardiorespiratory monitoring during night sleep in 20 patients with implanted cardioverter-defibrillators.**

о наличии таких нарушений у 19 больных. Следовательно, чувствительность КП в выявлении дыхательных расстройств во время сна у этой категории пациентов составила 100%, прогностическая ценность положительного результата — 95%.

В 14 случаях результаты КРМ (индекс апноэ—гипопноэ) и данные КП (индекс десатурации) были близкими как по факту наличия дыхательных нарушений сна, так и по показателям, оценивающим их степень тяжести. В 3 случаях по результатам КП в сравнении с КРМ констатирована значимая недооценка степени тяжести дыхательных расстройств, а в 3 случаях, наоборот, их гипердиагностика.

У 7 пациентов с ИКД был проведен анализ диагностики дыхательных расстройств сна с помощью специальной программы, реализованной в этих приборах. Во всех 7 случаях усредненные индексы дыхательных нарушений за время ночного сна указывали на их наличие, что подтверждалось данными КРМ **(рис. 4)**. В 3 случаях показатели, полученные при мониторировании дыхательных расстройств с помощью ИКД, были близки данным КРМ, а в 4 существенно различались (у 3 больных в сторону превышения степени тяжести нарушений дыхания по данным ИКД, а у 1 — в сторону их занижения).

Обсуждение

По данным нашей работы, отмечена высокая (95,5%) частота встречаемости нарушений дыхания во время сна у больных с ИКД, при этом среднетяжелые и тяжелые дыхательные расстройства наблюдались в 61% случаев, что согласуется с результатами авторов других исследований [18, 19]. Помимо эпизодов обструктивного апноэ и гипопноэ, которые были диагностированы у всех пациентов с ИКД, существенную долю (28% случаев) в структуре дыхательных нарушений сна составили значимые эпизоды центрального апноэ. Учитывая наличие признаков хронической сердечной недостаточности у обследованных нами больных, такие результаты вполне объяснимы с позиции патогенеза их развития (дыхание Чейна—Стокса при увеличении кровенаполнения легких во время ночного сна) [11].

Принимая во внимание смешанный (обструктивный и центральный) характер дыхательных нарушений сна у такой категории пациентов, оптимальными методами их выявления являются либо классическое полисомнографическое исследование (которое в настоящее время проводится редко ввиду его трудоемкости и доступности только в узкопрофильных центрах), либо кардиореспираторное мониторирование, которое и применялось в настоящем исследовании.

Наличие дыхательных расстройств во время сна можно заподозрить уже по данным клинического опроса больного или его близких. С этой целью разработаны специальные анкеты с балльной системой оценки их результатов [12]. В нашей работе были изучены возможности использования для этих целей анкет-шкал STOP-BANG и Эпфорта.

Применение анкеты STOP-BANG у больных с ИКД по сравнению с данными КРМ, показало ее высокую чувствительность (92%) при диагностике дыхательных нарушений во время сна. Хотя эта анкета была разработана для оценки риска наличия обструктивного апноэ, тем не менее даже у больных с преобладанием в структуре нарушений сна эпизодов центрального апноэ был констатирован высокий риск дыхательных расстройств и по данным этой шкалы. На высокие показатели чувствительности анкеты STOP-BANG в выявлении дыхательных нарушений сна, в том числе у больных с тяжелой кардиальной патологией, указывают и авторы другого исследования [20]. Однако низкая специфичность (33%) и низкая прогностическая ценность отрицательного результата (25%) свидетельствуют о том, что отрицательный тест практически не снижает вероятность заболевания и не может использоваться для его исключения. Таким образом, отрицательный результат по шкале STOP-BANG при наличии других факторов риска дыхательных нарушений сна не должен быть основанием для отказа от проведения диагностики (КРМ) при наличии клинических показаний.

Чувствительность шкалы Эпфорта (если ориентироваться на показатели дневной сонливости как на эквивалент дыхательных расстройств во время сна) у исследуемой нами категории пациентов оказалась существенно ниже (44%). В нашей работе выраженная дневная сонливость присутствовала во всех 10 случаях при наличии дыхательных нарушений сна, но полностью отсутствовала в 14 случаях со среднетяжелой и тяжелой формой этих нарушений. На недостаточную надежность этой шкалы в выявлении дыхательной патологии сна указывают и другие авторы [21, 22]. Тем не менее шкала Эпфорта продолжает служить важным критерием эффективности терапии, направленной на коррекцию СОАС, у больных с исходно выраженной дневной сонливостью [23].

Нарушения ритма сердца и артифициальный ритм могут быть препятствием для точной оценки наличия и уров-

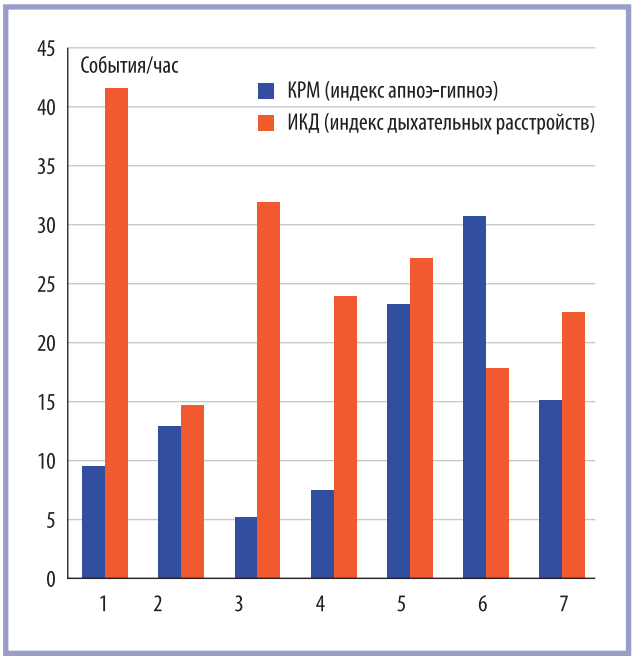

Рис. 4. **Сопоставление значений индексов апноэ-гипопноэ по результатам кардиореспираторного мониторирования и индексов дыхательных расстройств по данным имплантированных кардиовертеров-дефибрилляторов у 7 пациентов во время ночного сна.**
КРМ — кардиореспираторное мониторирование, ИКД — имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор.

Fig. 4. **Comparison of apnea-hypopnea indices based on cardiorespiratory monitoring and respiratory disorders indices based on implanted cardioverter-defibrillators in 7 patients during night sleep.**

ня выраженности десатурации при использовании КП. Результаты этого скринингового метода обследования могут недооценивать выраженность десатурации и, как следствие, дыхательных нарушений при наличии дефицита пульса, что обычно наблюдается во время пароксизмов тахиаритмий (фибрилляции предсердий, наджелудочковой и желудочковой тахикардиях), а также при частой экстрасистолии [4]. У включенных в исследование больных с ИКД результаты КП и КРМ при определении степени тяжести нарушений дыхания во сне разошлись в 6 случаях, но при выявлении факта наличия дыхательных расстройств чувствительность КП в сопоставлении с данными КРМ составила 100%.

Такой положительный результат можно объяснить отсутствием значимых эпизодов аритмий в те ночные часы, в которые проводилась КП, у выбранной для анализа категории больных. Кроме того, артифициальный ритм, который присутствовал у большинства пациентов, не оказал значимого влияния на точность определения уровня сатурации крови.

Диагностика дыхательных нарушений сна с помощью имплантированных электронных приборов для лечения нарушений проводимости и ритма сердца возможна только в определенных моделях электрокардиостимуляторов и ИКД [15—17]. В нашей работе было 7 таких ИКД, и во всех случаях были диагностированы значимые (более 5 эпизодов за час сна) дыхательные события. Однако при документированных с помощью КРМ дыхательных расстройствах легкой степени (3 случая), программа ИКД существенно завышала индекс дыхательных событий. На данный факт обращают внимание и авторы другого исследования [17]. Хорошие корреляции с результатами КРМ при запросе информации с ИКД о дыхательных событиях сна констатируются у больных с тяжелыми расстройствами дыхания [16, 17]. В 3 случаях среднетяжелых и тяжелых дыхательных нарушений, приведенных нами, данные ИКД и КРМ были близкими. С ограниченным числом больных нет возможности сделать однозначный вывод о предполагаемой пользе программного обеспечения в ИКД при диагностике апноэ сна по данным нашего исследования.

Анализ результатов по оценке вышеприведенных скрининговых методов обследования указывает на потенциальные возможности их применения у выбранной категории больных. К общему ограничению этих методов можно отнести отсутствие возможности проведения дифференциальной диагностики центрального и обструктивного апноэ, по сравнению с КРМ, что представляется важным у пациентов с ИКД для обсуждения вопроса их лечения [11].

Выводы

1. У больных с ИКД дыхательные нарушения во время сна диагностируются в 95,5% случаев, при этом в 61% случаев определяются среднетяжелые и тяжелые формы.
2. В структуре дыхательных расстройств сна обструктивный характер апноэ—гипопноэ отмечается во всех случаях, при этом у 28% пациентов обструктивные нарушения сочетаются со значимыми эпизодами центрального апноэ.
3. По сравнению с кардиореспираторным мониторированием чувствительность анкетного опроса с применением шкалы STOP-BANG в выявлении дыхательных нарушений сна у больных с ИКД составляет 92%, при низкой специфичности — 33%, что не позволяет рекомендовать ее в качестве основного скринингового метода.
4. Чувствительность шкалы Эпворта при диагностике дыхательных расстройств сна (если ориентироваться на показатели дневной сонливости как их возможного эквивалента) в сопоставлении с кардиореспираторным мониторированием у пациентов с ИКД равняется 44%, что характеризует этот метод как недостаточно надежный на этапе первоначального обследования.
5. Высокая (100%) чувствительность компьютерной пульсоксиметрии при определении дыхательных расстройств сна у больных с ИКД в сравнении с кардиореспираторным мониторированием позволяет рекомендовать ее для проведения скринингового обследования.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Simantirakis EN, Schiza SI, Marketou ME, et al. Severe bradyarrhythmias in patients with sleep apnoea: the effect of continuous positive airway pressure treatment: a long-term evaluation using an insertable loop recorder. *Eur Heart J*. 2004; 25:1070107.
2. Garrigue S, Pepin JL, Defaye P, et al. High prevalence of sleep apnea syndrome in patients with long-term pacing: the European Multicenter Polysomnographic Study. *Circulation*. 2007; 115:1703—9.
3. Курлыкина Н.В., Певзнер А.В., Литвин А.Ю. и др. Возможности лечения больных с длительными ночными асистолиями и синдромом обструктивного апноэ сна созданием постоянного положительного давления воздуха в верхних дыхательных путях. *Кардиология*. 2009;49(6):36-42. eLIBRARY ID: 16536288.
Kurlykina AV, Pevzner AYu. Litvin et al. Possibilities of treatment of patients with long nocturnal asystoles and obstructive sleep apnea syndrome by creating constant positive air pressure in upper respiratory tract. *Cardiology*. 2009;49(6):36-42 (In Russ).
4. Байрамбеков Э.Ш., Певзнер А.В., Литвин А.Ю., Елфимова Е.М. Возможности диагностики и частота выявления синдрома обструктивного апноэ во время сна у больных с различными формами фибрилляции предсердий. *Кардиологический вестник*. 2016;XI(2):34—41.
Bairambekov E.Sh., Pevzner A.V, Litvin A.Yu., Elfimova E.M. Possibilities of diagnostics and the detection rate of obstructive sleep apnea in patients with various forms of atrial fibrillation. *Russian Cardiology Bulletin*. 2016;XI(2):34-41. (In Russ.).
5. Stevenson IH, Teichtahl H, Cunnington D, et al. Prevalence of sleep disordered breathing in paroxysmal and persistent atrial fibrillation patients with normal left ventricular function. *European heart journal*. 2008; 29(13):1662-9. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehn214
6. Koshino Y, Stash M, Katayose Y, et al. Sleep apnea and ventricular arrhythmias: Clinical outcome, electrophysiologic characteristics, and follow-up after catheter ablation. *J. Cardiol.* 2010;55(2):211-216.
7. Cintra FD, Leite RP, Storti LJ, et al. Sleep apnea and nocturnal cardiac arrhythmia: a population study. *Arq Bras Cardiol.* 2014;103(5):368-374.
8. Khan, A. Clay, Singh RD, et al. 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

9. 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
10. 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
11. Ксанаев И.И., Певзнер А.В., Литвин А.Ю. и соавт. Дыхательные нарушения во время сна у больных с имплантированными кардиовертер-дефибрилляторами. *Кардиологический вестник*. 2023; 18(4): 85-91. Ksanaev II, Pevzner AV, Litvin AY, et al. 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
12. Литвин А.Ю., Чазова И.Е., Елфимова Е.М. и соавт. Клинические рекомендации ЕАК/РОС по диагностике и лечению обструктивного апноэ сна у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (2024). *Евразийский кардиологический журнал*. Май 2024; (3): 6-27. https://doi.org/10.38109/2225-1685-2024-3-6-27
13. Shukla A, Aizer A, Holmes D, et al. Effect of Obstructive Sleep Apnea Treatment on Atrial Fibrillation Recurrence: A Meta-Analysis. *JACC Clin Electrophysiol*. 2015 Mar-Apr;1(1-2):41-51. https://doi.org/10.1016/j.jacep.2015.02.014
14. Mungan U, Ozeke O, Mavioglu L et al. The role of the preoperative screening of sleep apnoea by Berlin Questionnaire and Epworth Sleepiness Scale for postoperative atrial fibrillation. *Heart Lung Circ*. 2013 Jan. Vol. 22(1):38-42.
15. Shalaby A, Atwood C, Hansen C, et al. Feasibility of automated detection of advanced sleep disordered breathing utilizing an implantable pacemaker ventilation sensor Pacing. *Clin Electrophysiol*. 2006 Oct; 29(10):1036-43. https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2006.00496.x
16. 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
17. Chen R, Chen K, Dai Y, Zhang S. Utility of transthoracic impedance and novel algorithm for sleep apnea screening in pacemaker patient. *Sleep and Breathing*. 2019; 23:741-746. https://doi.org/10.1007/s11325-018-1755-y
18. Kwon Y, Koene R, Kwon O et al. 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): e 004609. https://doi.org/10.1161/CIRCEP.116.004609
19. 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
20. Bernhardt L, Brady E, Freeman S, et al. Diagnostic accuracy of screening questionnaires for obstructive sleep apnoea in adults in diferent clinical cohorts: a systematic review and meta-analysis. *Sleep and Breathing*. 2022; 26:1053-1078.
21. Campbell AJ, Neill AM, Scott DAR. Clinical reproducibility of the Epworth Sleepiness Scale for patients with suspected sleep apnea. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2018;14(5):791-795. https://doi.org/10.5664/jcsm.7108
22. Scharf M. Reliability and Efficacy of the Epworth Sleepiness Scale: Is There Still a Place for It? *Nature and Science of Sleep*. 2022:14: 2151-2156.
23. Михайлова О.О., Елфимова Е.М., Литвин А.Ю., Чазова И.Е. Приверженность ПАП-терапии у больных с синдромом обструктивного апноэ сна и сердечно-сосудистыми заболеваниями. *Системные гипертензии*. 2020;17(4):37-43. Mikhailova OO, Elfimova EM, Litvin AYu, Chazova IE. PAP-therapy adherence in patients with obstructive sleep apnea and cardiovascular diseases. *Systemic Hypertension*. 2020; 17 (4) 37-43 (in Russ). https://doi.org/10.26442/2075082X.2020.4.200529

Поступила 19.08.2025
Received 19.08.2025
Принята к публикации 08.09.2025
Accepted 08.09.2025