

# Приверженность и эффективность длительной ПАП-терапии у пациентов с нарушениями дыхания во время сна, ассоциированными с нарушениями проводимости сердца

Е.М. Елфимова<sup>1</sup>, О.О. Михайлова<sup>1</sup>, Н.Т. Хачатрян<sup>1</sup>, А.Ю. Литвин<sup>1,2</sup>, И.Е. Чазова<sup>1</sup>, Л.Ю. Лайович<sup>1</sup>, Т.А. Малкина<sup>1</sup>, А.В. Певзнер<sup>1</sup>, С.П. Голицын<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Минздрава России, Москва, Россия;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

## Резюме

**Цель.** Оценить эффективность ПАП-терапии (терапия путем создания положительного давления в дыхательных путях) в устранении нарушений дыхания во время сна и ассоциированных нарушений проводимости сердца при длительном использовании.

**Материалы и методы.** В исследование включен 21 пациент, проходивший обследование в ИКК им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦ кардиологии» по поводу нарушений ритма и проводимости сердца, а также нарушений дыхания во время сна и находившийся на ПАП-терапии более 12 мес. Средний возраст составил 66,5 [63,5; 73,2] года, индекс массы тела – 33,0 [30,2; 38,5] кг/м<sup>2</sup>, индекс апноэ-гипопноэ сна – 65,0 [59,0; 86,3] соб/ч. На момент анализа 15 пациентов продолжали использование ПАП-терапии (среднее время использования составило 6,0 года [4,7; 9,2]), и 6 человек отказались от ее длительного применения, среднее время использования ПАП-терапии до момента отказа составило 2,8±2,1 года.

**Результаты.** На фоне ПАП-терапии выявлено стойкое снижение индекса апноэ-гипопноэ сна с 63,6 до 3,7 соб/ч ( $p=0,0002$ ). Критериям приверженности ПАП-терапии (использование более 4 ч за ночь, более 70% ночей) соответствовали 86% пациентов. Исходно до назначения ПАП-терапии все нарушения проводимости сердца выражались в развитии «остановок» сердца во время сна и превышали 3 с при колебаниях от 3,1 и до 10,6 с. На фоне ПАП-терапии асистолии длительностью свыше 3 с не зафиксировано.

**Заключение.** При лечении пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна в сочетании с ночными нарушениями проводимости сердца эффект ПАП-терапии сохраняется в условиях многолетнего применения и при хорошей приверженности данному виду лечения.

**Ключевые слова:** синдром обструктивного апноэ сна, ПАП-терапия, нарушения проводимости сердца, длительное использование, приверженность.

*Для цитирования:* Елфимова Е.М., Михайлова О.О., Хачатрян Н.Т. и др. Приверженность и эффективность длительной ПАП-терапии у пациентов с нарушениями дыхания во время сна, ассоциированными с нарушениями проводимости сердца. *Терапевтический архив.* 2020; 92 (9): 39–43. DOI: 10.26442/00403660.2020.09.000730

## Adherence and efficacy of long-term PAP therapy in patients with sleep-related breathing disorders associated with cardiac conduction disorders

Е.М. Elfimova<sup>1</sup>, О.О. Mikhailova<sup>1</sup>, N.T. Khachatryan<sup>1</sup>, A.Yu. Litvin<sup>1,2</sup>, I.E. Chazova<sup>1</sup>, L.Yu. Laiovich<sup>1</sup>, T.A. Malkina<sup>1</sup>, A.V. Pevzner<sup>1</sup>, S.P. Golitsyn<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Myasnikov Institute of Clinical Cardiology, National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

**Aim.** To study the effectiveness of prolonged use of PAP therapy (positive airway pressure therapy) in eliminating sleep respiratory disorders and associated cardiac conduction disturbances.

**Materials and methods.** We included 21 patients who were examined at the Myasnikov Institute of Clinical Cardiology, National Medical Research Center of Cardiology, regarding cardiac rhythm and conduction disturbances, as well as obstructive sleep apnea and who have been on PAP therapy for more than 12 months. The average age was 66.5 [63.5; 73.2] years, body mass index – 33.0 [30.2; 38.5] kg/m<sup>2</sup>, apnea-hypopnea index – 65.0 [59.0; 86.3]/h. At the time of analysis, 15 patients continued to use PAP therapy (mean time of use: 6.0 years [4.7; 9.2]) and 6 patients refused long-term use of PAP therapy, mean time to use PAP therapy until failure amounted to 2.8±2.1 years.

**Results.** PAP therapy lead to a persistent decrease in apnea-hypopnea index of 63.6/h to 3.7/h was ( $p=0.0002$ ). 86% of patients met the criteria for adherence to PAP therapy (use >4 hours/night, more than 70% of nights). Initially, before the use of PAP therapy, all cardiac conduction disorders were during sleep and exceeded 3 seconds, with fluctuations from 3.1 to 10.6 seconds. PAP therapy appeared to be effective in all patients: no asystoles, duration of more than 3 seconds, were detected.

**Conclusion.** In obstructive sleep apnea patients with concomitant nighttime cardiac conduction disturbances, the long-term use of PAP therapy is effective and with good adherence.

**Keywords:** obstructive sleep apnea syndrome, PAP therapy, cardiac conduction disorders, long-term use, adherence.

*For citation:* Elfimova E.M., Mikhailova O.O., Khachatryan N.T., et al. Adherence and efficacy of long-term PAP therapy in patients with sleep-related breathing disorders associated with cardiac conduction disorders. *Therapeutic Archive.* 2020; 92 (9): 39–43. DOI: 10.26442/00403660.2020.09.000730

ИАГ – индекс апноэ-гипопноэ  
ПАП-терапия – терапия путем создания положительного давления в дыхательных путях

СОАС – синдром обструктивного апноэ сна  
ХМЭКГ – холтеровское мониторирование электрокардиограммы  
ЧСС – частота сердечных сокращений

Синдром обструктивного апноэ во время сна (СОАС) является наиболее распространенным расстройством дыхания во время сна, которое, по данным различных авторов, встречается у 5–56% мужчин среднего возраста в западных странах, в зависимости от применяемых диагностических критериев СОАС и распространенности ожирения [1, 2].

Патофизиологические последствия СОАС, в том числе интермиттирующая гипоксия, оксидативный стресс, периодические микропробуждения, колебания внутригрудного давления, могут провоцировать развитие нарушений ритма и проводимости либо непосредственно, либо через воздействие на вегетативную нервную систему [3].

В настоящее время ПАП-терапия (терапия путем создания положительного давления в дыхательных путях) является «золотым стандартом» лечения пациентов с СОАС тяжелой степени при наличии выраженной дневной сонливости и сердечно-сосудистых заболеваний [4].

По данным обзорных исследований брадикардия у пациентов с СОАС встречается от 8 до 95%, что в основном ассоциировано со степенью тяжести СОАС и гипоксии [5–7].

На сегодняшний день не существует однозначных данных, которые бы конкретно отвечали на вопрос о распространенности, тяжести и последствиях нарушений ритма и проводимости у пациентов с СОАС, а также о долгосрочных эффектах терапии [8].

Согласно рекомендациям ACC/AHA/HRS 2018 г. по ведению пациентов с брадикардией и нарушениями проводимости сердца: лечение СОАС не только способствует устранению брадикардии, но и сопряжено с иными благоприятными эффектами на сердечно-сосудистую систему; наличие брадикардии в ночное время является основанием для исключения СОАС, однако бессимптомная брадикардия в ночное время сама по себе не показание к постоянной электрокардиостимуляции [9].

По данным многочисленных исследований с лимитированным числом пациентов продемонстрирован эффект

ПАП-терапии в устранении клинических проявлений СОАС и ночных брадиаритмий [10–15].

Средний период наблюдения в этих исследованиях составил 5 мес, максимально до 24 мес. Однако данных о приверженности ПАП-терапии и ее эффективности при длительном использовании у этой категории пациентов в настоящее время нет.

**Цель исследования** – оценка эффективности ПАП-терапии в устранении нарушений дыхания во время сна и ассоциированных нарушений проводимости сердца при длительном использовании.

## Материалы и методы

В исследование включен 21 пациент, проходивший обследование в ИКК им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦ кардиологии» по поводу нарушений ритма и проводимости сердца, а также нарушений дыхания во время сна и находившийся на ПАП-терапии более 12 мес. Исходно до назначения ПАП-терапии 100% больных имели среднетяжелую, а 90% – тяжелую степень СОАС. Ночные брадиаритмии в 86,7% случаев представлены дисфункцией синусового узла, в 13,3% – предсердно-желудочковой блокадой 2–3-й степени. Во всех случаях длительность «остановок» сердца во время сна превышала 3 с при колебаниях от 3,1 до 10,6 с.

Пациентам на фоне ПАП-терапии проводилось 3-суточное мониторирование электрокардиограммы (холтеровское мониторирование электрокардиограммы – ХМЭКГ) с помощью 3-канальных приборов с использованием программного обеспечения Astrocard Holtersystem Elite (ЗАО «Медитек», Россия).

Эффективность и приверженность ПАП-терапии оценивались считыванием данных с внутренней карты памяти. Оценивались следующие параметры: процент ночей использования, среднее время применения, резидуальный индекс апноэ/гипопноэ (ИАГ), утечка.

Пациент считался приверженным терапии при использовании ПАП-аппарата не менее 4 ч за ночь, не менее 70% ночей [16].

Общая характеристика пациентов представлена в **табл. 1**.

На момент анализа 15 пациентов продолжали использование ПАП-терапии и 6 отказались от ее длительного применения, среднее время применения ПАП-терапии до момента отказа составило  $2,8 \pm 2,1$  года. Основные причины отказа от ПАП-терапии: сложность в адаптации к прибору – 2 пациента, субъективное уменьшение храпа после ринопластики – 1, уменьшение храпа по субъективным ощущениям – 1, нежелание продолжать терапию без конкретных причин – 2.

В настоящий анализ включены лица, продолжившие использование ПАП-терапии.

## Статистический анализ

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета статистических программ Graph Pad Software Prism 8 (ver 8.4.0).

## Контактная информация:

Литвин Александр Юрьевич – д.м.н., рук. лаб. апноэ сна, гл. науч. сотр. отд. гипертонии ИКК им. А.Л. Мясникова, проф. отд. высшего и дополнительного профессионального образования ФГБУ «НМИЦ кардиологии», проф. каф. поликлинической терапии лечебного фак-та ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова». Тел.: +7(916)674-26-74; e-mail: alelitvin@yandex.ru; ORCID: 0000-0001-5918-9969

## Сведения об авторах:

Елфимова Евгения Михайловна – к.м.н., науч. сотр. лаб. апноэ сна отд. гипертонии ИКК им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦ кардиологии». ORCID: 0000-0002-3140-5030

Михайлова Оксана Олеговна – к.м.н., мл. науч. сотр. лаб. апноэ сна отд. гипертонии ИКК им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦ кардиологии». ORCID: 0000-0002-3609-2504

Хачатрян Нарине Тиграновна – аспирант отд. гипертонии ИКК им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦ кардиологии». ORCID: 0000-0002-0945-9665

Чазова Ирина Евгеньевна – акад. РАН, д.м.н., проф., зам. ген. дир. по научно-экспертной работе ФГБУ «НМИЦ кардиологии», рук. отд. гипертонии ИКК им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦ кардиологии». ORCID: 0000-0002-9822-4357

Лайович Лада Юрьевна – к.м.н., науч. сотр. отд. клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца ИКК им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦ кардиологии». ORCID: 0000-0002-3102-1686

Малкина Татьяна Анатольевна – к.м.н., науч. сотр. отд. клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца ИКК им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦ кардиологии». ORCID: 0000-0003-4773-8080

Певзнер Александр Викторович – д.м.н., рук. лаб. интервенционных методов диагностики и лечения нарушений ритма, проводимости сердца и синкопальных состояний ИКК им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦ кардиологии». ORCID: 0000-0002-1765-628X

Голицын Сергей Павлович – д.м.н., проф., рук. отд. клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца ИКК им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦ кардиологии». ORCID: 0000-0001-9913-9974

Таблица 1. Общая характеристика пациентов (n=21)

	Мужчин – 18 (86%)
	Женщин – 3 (14%)
Средний возраст, лет	66,5 [63,5; 73,2]
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	33,0 [30,2; 38,5]
ИАГ, соб/ч	65,0 [59,0; 86,3]
Минимальная SaO <sub>2</sub> , %	71,0 [59,2; 74,0]
Артериальная гипертензия	95%
Ишемическая болезнь сердца	38%
Инфаркт миокарда	19%
Фибрилляция предсердий (пароксизмальная)	33%
Хроническая сердечная недостаточность	9%
Сахарный диабет	28%
Хроническая болезнь почек	5%

*Примечание.* Данные представлены в виде медианы, межквартильных интервалов (Q, 25 и 75-й процентиля) и в виде n (%).

Для количественных показателей рассчитывались медиана и межквартильный интервал (Q, 25 и 75-й процентиля), для сравнения связанных выборок применяли критерий Вилкоксона. Уровень значимости для применяемого статистического критерия полагался менее 0,05.

## Результаты

Пятнадцать пациентов, длительно использовавших ПАП-терапию, применяли аппараты в режиме АПАП – вентиляция с постоянным давлением, которое автоматически подстраивается под потребности пациента; 46% больных использовали ротоносовые и 54% – носовые маски. Постоянно увлажнитель для ПАП-аппарата применяли 90% пациентов.

Среднее время использования ПАП-терапии после инициации составило 6,0 года [4,7; 9,2]. Общая характеристика показателей применения ПАП-аппарата представлена в табл. 2.

Критериям приверженности ПАП-терапии (использование более 4 ч за ночь, более 70% ночей) соответствовали 86% пациентов. Два человека не соответствовали критериям приверженности ПАП-терапии: у 1 среднее время использования аппарата составило 3,3 ч, у 2-го процент дней применения аппарата составил менее 70%.

На фоне ПАП-терапии выявлено стойкое снижение ИАГ в среднем с 63,6 соб/ч [40,7; 82,4] до 3,7 соб/ч [1,1; 7,8];  $p=0,0002$ . Критерию эффективности ПАП-терапии (ИАГ < 5 соб/ч) соответствовали 54% пациентов, у 33% лиц ИАГ сохранялся более 5 соб/ч и у 13% средний резидуальный ИАГ составил более 10 соб/ч.

Таблица 3. Параметры ХМЭКГ исходно и на фоне ПАП-терапии

	Исходно	На фоне ПАП-терапии	p
Пауза (день), с	0,0 [0,0; 0,0]	0,0 [0,0; 0,0]	1,0
Максимальная длительность паузы во время сна, с	5,5 [3,4; 7,2]	0,0 [0,0; 0,0]	0,0001
ЧСС <sub>сер</sub> , уд/мин	67,5 [58,5; 82,2]	65,0 [59,5; 70,5]	0,4531
ЧСС <sub>мин</sub> , уд/мин	38,0 [34,2; 41,7]	44,5 [41,0; 60,7]	0,0713
ЧСС <sub>макс</sub> , уд/мин	115,0 [100,0; 131,3]	102,0 [91,5; 130,0]	0,9097

Таблица 2. Показатели применения ПАП-терапии

Дни использования ПАП-терапии, %	100 [91,5; 100]
Среднее время использования, ч	7,1 [4,9; 8,5]
Резидуальный ИАГ, соб/ч	3,7 [1,1; 7,8]
Храп, %	0,1 [0,0; 0,8]
Утечка, %	1,1 [0,2; 15,2]
Терапевтическое давление, hPa	8,4 [7,8; 9,0]
Терапевтическое давление (95%), hPa	11,0 [10,2; 12,7]

*Примечание.* Здесь и далее в табл. 3: данные представлены в виде медианы и межквартильных интервалов (Q, 25 и 75-й процентиля).

При анализе показателей пациентов с резидуальным ИАГ > 10 соб/ч у 1 пациента отмечалось уменьшение ИАГ на 66% от исходного и основной вклад (95%) в резидуальный ИАГ – за счет центральных нарушений дыхания. У 2-го пациента уменьшение ИАГ от исходного составило 75% и также основной вклад (96%) в резидуальный ИАГ – за счет центральных нарушений дыхания.

На фоне длительной ПАП-терапии достоверных изменений индекса массы тела не выявлено: исходно 31,0 кг/м<sup>2</sup> [30,0; 36,5] и на фоне ПАП-терапии – 33,0 кг/м<sup>2</sup> [29,0; 37,5];  $p=0,652$ .

Параметры ХМЭКГ исходно и на фоне ПАП-терапии представлены в табл. 3. Параметры частоты сердечных сокращений (ЧСС) и отсутствие пауз в работе сердца в дневные часы косвенно свидетельствовали у всех больных о сохранной функции синусового узла. Исходно до назначения ПАП-терапии все нарушения проводимости сердца, выражавшиеся в развитии «остановок» сердца, медиана 5,5 [3,4; 7,2] с, выявлены исключительно во время ночного сна. На фоне ПАП-терапии асистолии длительностью свыше 3 с не зафиксировано.

На фоне эффективной ПАП-терапии на момент анализа 8 (53%) пациентов принимали β-адреноблокаторы и 2 (13%) – антиаритмическую терапию.

На фоне ПАП-терапии средний уровень сонливости (Шкала сонливости Эпворта) составил 7,0 [2,0; 8,5], что свидетельствует о высокой клинической эффективности терапии в плане устранения нарушений дыхания во время сна. Исходно 40% пациентов предъявляли жалобы на повышенную дневную сонливость, тогда как на фоне ПАП-терапии жалобы на повышенную дневную сонливость сохранились лишь у 13%. Наличие повышенной дневной сонливости не связано с неоптимальным использованием ПАП-терапии.

## Обсуждение

Эффективность ПАП-терапии в устранении не только нарушений дыхания во время сна, но и ассоциированных с ними нарушений проводимости показана в ряде контролируемых

клинических исследований. ПАП-терапия демонстрирует эффективность в устранении ночных брадиаритмий от 70 до 100% в зависимости от категорий включенных пациентов. Во всех представленных исследованиях длительность наблюдения за пациентами не превышала 24 мес [13, 17–19].

В нашей работе мы впервые проанализировали эффективность и приверженность ПАП-терапии при ее длительном использовании: среднее время применения ПАП-терапии после инициации составило 6,0 года [4,7; 9,2]. Мы продемонстрировали сохранение эффективности ПАП-терапии в устранении как нарушений дыхания во время сна, так и ассоциированных с ними нарушений проводимости сердца при длительном применении ПАП-аппарата: достоверное уменьшение ИАГ с 63,6 до 3,7 соб/ч и полное устранение ночных асистолий.

Как известно, ПАП-терапия является высокоэффективным методом лечения, однако приверженность часто остается неоптимальной. Следует отметить, что столь высокий разброс по данным приверженности терапии не является проблемой только конкретной категории пациентов и конкретного варианта лечения, согласно метаанализу 569 исследований непсихиатрической рецептурной терапии выявлено, что средний показатель приверженности терапии при хронических заболеваниях составляет всего 40% [20, 21].

По данным различных исследований, от 29 до 83% пациентов используют ПАП-аппарат менее 4 ч за ночь. Средняя продолжительность применения аппарата составляет 3 ч/сут (в те ночи, когда он используется) среди пациентов, которые не являются приверженными, тогда как среднее использование аппарата у приверженных пациентов составляет

6 ч/сут и более. По данным разных исследований средняя продолжительность использования ПАП-аппарата составляет около 5 ч/сут [22–24].

По данным нашего исследования, критериям приверженности соответствовали 86% пациентов. При этом процент дней использования ПАП-терапии составил 100 [91,5; 100] и среднее время использования – 7,1 ч [4,9; 8,5]. Столь высокая приверженность ПАП-терапии в нашем исследовании может объясняться как наличием исходно тяжелой степени нарушений дыхания во время сна (средний ИАГ 63,6 [40,7; 82,4] соб/ч), так и высокой мотивацией пациентов, основанной на понимании механизмов взаимосвязи нарушений дыхания во время сна с нарушениями проводимости сердца.

С точки зрения устранения нарушений дыхания во время сна на фоне длительного применения ПАП-терапии резидуальный ИАГ <5 соб/ч зафиксирован у 57%, ИАГ <10 соб/ч (что также рассматривается как эффективная ПАП-терапия [25]) – еще у 28% соответственно, ПАП-терапия в нашей группе пациентов соответствовала критериям эффективности у 85% лиц.

## Заключение

Результаты нашей работы продемонстрировали, что эффект при лечении пациентов с СОАС в сочетании с ночными нарушениями проводимости сердца сохраняется в условиях многолетнего применения ПАП-терапии при хорошей приверженности данному виду лечения.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Namvedt SK, Randby A, Einvik G, et al. Cardiac arrhythmias in obstructive sleep apnea (from the Akershus sleep apnea project). *Am J Cardiol.* 2011;108:1141-6. doi: 10.1016/j.amjcard.2011.06.016
- Stradling JR, Crosby JH. Predictors and prevalence of obstructive sleep apnoea and snoring in 1001 middle aged men. *Thorax.* 1991;46:85-90. doi: 10.1136/thx.46.2.85
- Camen G, Clarenbach CF, Stöwhas AC, et al. The effects of simulated obstructive apnea and hypopnea on arrhythmic potential in healthy subjects. *Eur J Appl Physiol.* 2013;113:489-96. doi: 10.1007/s00421-012-2457-y
- Patil SP, Ayappa IA, Caples SM, et al. Treatment of adult obstructive sleep apnea with positive airway pressure: an American Academy of Sleep Medicine clinical practice guideline. *J Clin Sleep Med.* 2019;15(2):335-43. doi: 10.5664/jcsm.7638
- Tilkian AG, Guilleminault C, Schroeder JS, et al. Sleep-induced apnea syndrome. Prevalence of cardiac arrhythmias and their reversal after tracheostomy. *Am J Med.* 1977;63:348-58. doi: 10.1016/0002-9343(77)90272-8
- Becker HF, Koehler U, Stammnitz A, et al. Heart block in patients with sleep apnoea. *Thorax.* 1998;53(Suppl. 3):S29-S32. doi: 10.1136/thx.53.2008.s29
- Zwillich C, Devlin T, White D, et al. Bradycardia during sleep apnea. Characteristics and mechanism. *J Clin Invest.* 1982;69:1286-92. doi: 10.1172/jci110568
- Hersi AS. Obstructive sleep apnea and cardiac arrhythmias. *Ann Thorac Med.* 2010;5:10-7. doi: 10.4103/1817-1737.58954
- Kusumoto FM, Schoenfeld MH, Barrett C, et al. 2018 ACC/AHA/HRS Guideline on the Evaluation and Management of Patients With Bradycardia and Cardiac Conduction Delay: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines, and the Heart Rhythm Society. *J Am Coll Cardiol.* 2018;8. doi: 10.1016/j.jacc.2018.10.043
- Becker HF, Brandenburg U, Peter JH, et al. Reversal of sinus arrest and atrioventricular conduction block in patients with sleep apnoea during nasal continuous positive airway pressure. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;151:215-8. doi: 10.1164/ajrccm.151.1.7812557
- Simantirakis N, 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;25:1070-6. doi: 10.1016/j.ehj.2004.04.017
- Dziewas R, Imai T, Dittrich R, et al. Night-time bradyarrhythmia in a patient with mild obstructive sleep apnea syndrome is reversed with CPAP treatment. *J Clin Sleep Med.* 2006;2:454-7. doi: 10.5664/jcsm.26663
- Grimm W, Koehler U, Fus E, et al. Outcome of patients with sleep apnoea-associated severe bradyarrhythmias after continuous positive airway pressure treatment. *Am J Cardiol.* 2000;86:688-92. doi: 10.1016/S0002-9149(00)01055-9
- Harbison J, O'Reilly P, Mc Nicholas WT. Cardiac rhythm disturbances in the obstructive sleep apnoea syndrome. Effects of nasal continuous positive airway pressure treatment. *Chest.* 2000;118:591-5. doi: 10.1378/chest.118.3.591
- Abe H, Takahashi M, Yaegashi H, et al. Efficacy of continuous positive airway pressure on arrhythmias in obstructive sleep apnea patients. *Heart Vessels.* 2010;25:63-9. doi: 10.1007/s00380-009-1164-z
- Centers for Medicare and Medicaid Services website. Decision Memo for Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) Therapy for Obstructive Sleep Apnea (OSA) (CAG-00093N).
- Xu Wu, Zilong Liu, Su Chi Chang, et al. Screening and managing obstructive sleep apnoea in nocturnal heart block patients: an observational study. *Respir Res.* 2016;17:16. doi: 10.1186/s12931-016-0333-8
- 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.)].
20. DiMatteo MR. Variations in patients' adherence to medical recommendations: a quantitative review of 50 years of research. *Med Care*. 2004;42(3):200-9. doi: 10.1097/01.mlr.0000114908.90348.f9
21. Toy EL, Beaulieu NU, Mchale JM, et al. Treatment of COPD: relationships between daily dosing frequency, adherence, resource use, and costs. *Respir Med*. 2011;105(3):435-41. doi: 10.1016/j.rmed.2010.09.006
22. Sawyer AM, Gooneratne NS, Marcus CL, et al. A systematic review of CPAP adherence across age groups: clinical and empiric insights for developing CPAP adherence interventions, *Sleep Med Rev*. 2011;15(6):343-56. Epub 2011 Jun 8. doi: 10.1016/j.smrv.2011.01.003
23. Weaver TE, Grunstein RR. Adherence to continuous positive airway pressure therapy: the challenge to effective treatment. *Proc Am Thorac Soc*. 2008;5(2):173. doi: 10.1513/pats.200708-119MG
24. Gay P, Weaver T, Loube D, Iber C, Evaluation of positive airway pressure treatment for sleep related breathing disorders in adults. Positive Airway Pressure Task Force, Standards of Practice Committee, American Academy of Sleep Medicine. *Sleep*. 2006;29(3):381. doi: 10.1093/sleep/29.3.381
25. Berry RB, Kushida CA, Kryger MH, et al. Respiratory event detection by a positive airway pressure device. *Sleep*. 2012;35(3):361. Epub 2012 Mar 1. doi: 10.5665/sleep.1696

Поступила 27.04.2020