

16. Шаповаленко Т.В., Сидякина И.В., Лядов К.В., Иванов В.В. Перспективы использования инновационных БОС- (биологической обратной связи) технологий в реабилитации пациентов после инсульта. Вестник восстановительной медицины. 2011. № 3 (43). С. 2–5. *Shapovalenko T.V., Sidiyagina I.V., Lyadov K.V., Ivanov V.V. Prospects for the use of innovative BFB (biofeedback) technologies in the rehabilitation of patients after a stroke. Bulletin of Restorative Medicine. 2011. No. 3 (43). Pp. 2–5.*
17. Парфенов В.А. Ведение больного после ишемического инсульта. Российский неврологический журнал. 2020; 25 (5): 51–57. <https://doi.org/10.30629/2658-7947-2020-25-5-51-57>. *Parfenov V.A. Management of patients after ischemic stroke. Russian Neurological Journal. 2020; 25 (5): 51–57. (In Russ.) https://doi.org/10.30629/2658-7947-2020-25-5-51-57*
18. Супонева Н.А., Юсупова Д.Г., Жирова Е.С., Мельченко Д.А., Таратухина А.С., Бутковская А.А., Ильина К.А., Зайцев А.Б., Зимин А.А., Ключков А.С., Люкманов Р.К., Калинин М.Е., Пирадов М.А., Котов-Смоленский А.М., Хижникова А.Е. Валидация модифи-

- цированной шкалы Ранкина в России. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2018; 10 (4): 36–39. [На рус. языке] <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2018-4-36-39>
- Suponeva N.A., Yusupova D.G., Zhironova E.S., Melchenko D.A., Taratukhina A.S., Butkovskaya A.A., Ilyina K.A., Zaitsev A.B., Zimin A.A., Klyuchkov A.S., Lyukmanov R.K., Kalinkina M.E., Piradov M.A., Kotov-Smolensky A.M., Khizhnikova A.E. Validation of the modified Rankin Scale in Russia. Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics. 2018; 10 (4): 36–39. (In Russ.) https://doi.org/10.14412/2074-2711-2018-4-36-39*
19. Fazekas F., Chawluk J.B., Alavi A et al. MR signal abnormalities at 1.5T in Alzheimer's dementia and normal aging. American Journal of Roentgenology. 1987. No. 149 (2). P. 351–356.

Статья поступила / Received 28.11.22
Получена после рецензирования / Revised 05.12.22
Принята к публикации / Accepted 07.12.22

Сведения об авторах

Тертышная Наталья Михайловна, аспирант кафедры неврологии им. акад. С.Н. Давиденкова¹, врач-невролог². ORCID: 0000-0002-4302-9554
Голдобин Виталий Витальевич, д.м.н., зав. кафедрой неврологии им. акад. С.Н. Давиденкова¹. ORCID: 0000-0001-9245-8067
Ключева Елена Георгиевна, д.м.н., проф. кафедры неврологии им. акад. С.Н. Давиденкова¹. ORCID: 0000-0001-6814-0454
Зуев Андрей Александрович, к.м.н., доцент кафедры неврологии им. акад. С.Н. Давиденкова¹. ORCID: 0000-0002-6163-5718
Чистова Инга Викторовна, ассистент кафедры неврологии им. акад. С.Н. Давиденкова¹. ORCID: 0000-0003-3307-0083

¹ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург
²ООО «Медицинский реабилитационный центр „Здоровье – XXI век“», г. Таранрог

Автор для переписки: Тертышная Наталья Михайловна.
E-mail: nataliyatertishnaia@gmail.com

Для цитирования: Тертышная Н.М., Голдобин В.В., Ключева Е.Г., Зуев А.А., Чистова И.В. Влияние метода биологической обратной связи на восстановление двигательных функций в раннем восстановительном периоде некардиоэмболических ишемических инсультов. Медицинский алфавит. 2022; (32): 31–35. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-32-31-35>

About authors

Tertyshnaya Natalia M., postgraduate student of Dept of Neurology n.a. acad. S.N. Davidenkov¹, neurologist². ORCID: 0000-0002-4302-9554
Goldobin Vitaliy V., DM Sci (habil.), head of Dept of Neurology n.a. acad. S.N. Davidenkov¹. ORCID: 0000-0001-9245-8067
Klocheva Elena G., DM Sci (habil.), professor at Dept of Neurology n.a. acad. S.N. Davidenkov¹. ORCID: 0000-0001-6814-0454
Zuev Andrey A., PhD Med, associate professor at Dept of Neurology n.a. acad. S.N. Davidenkov¹. ORCID: 0000-0002-6163-5718
Chistova Inga V., assistant at Dept of Neurology n.a. acad. S.N. Davidenkov¹. ORCID: 0000-0003-3307-0083

¹North-Western State Medical University n.a. I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia
²Medical rehabilitation centre 'Health – XXI century', Taranrog, Russia

Corresponding author: Tertyshnaya Natalia M. E-mail: nataliyatertishnaia@gmail.com

For citation: Tertyshnaya N.M., Goldobin V.V., Klocheva E.G., Zuev A.A., Chistova I.V. Biofeedback method influence on motor function restoration in early rehabilitation period of non-cardioembolic ischemic stroke patients. Medical alphabet. 2022; (32): 31–35. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-32-31-35>

DOI: 10.33667/2078-5631-2022-32-35-39

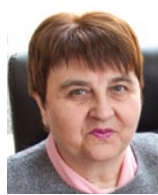
Вариабельность сердечного ритма у пациентов с обструктивным апноэ сна и коморбидной патологией



С.С. Рубина,



А.В. Чичановская



И.И. Макарова

С.С. Рубина, А.В. Чичановская, И.И. Макарова

ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Тверь

РЕЗЮМЕ

Цель. Изучить особенности вариабельности сердечного ритма у пациентов с обструктивным апноэ сна (ОАС) и коморбидной патологией.

Материалы и методы. 98 пациентам, обратившимся к неврологу, выполняли полисомнографию и регистрацию вариабельности сердечного ритма (ВСР).

Результаты. Большинство показателей ВСР у пациентов с ОАС были значимо ниже в сравнении с контрольной группой при ортостатической нагрузке. Наиболее показательными из них были: TP (мс²), SDNN (мс), CV (%), HF (мс²), RMSSD (мс), DX (мс), LF (мс²). Получены более высокие показатели ИЦ (у.е.) в покое (3,29 [1,53; 6,10], p = 0,034) и ИВР (у.е.) (455,45 [286,95; 704,87], p = 0,014) при нагрузке у пациентов с ОАС в сравнении с контрольной группой (1,73 [0,79; 3,93] и 344,00 [171,57; 440,87] соответственно). Установлено, что у пациентов с ОАС значимо чаще встречаются артериальная гипертензия (94,6%), хроническая ишемия головного мозга (80,4%) и острое нарушение мозгового кровообращения (10,7%) в сравнении с обследованными без апноэ (71,4, 42,9 и 0,0% соответственно).

Выводы. ИМТ, объем шеи, уровень сатурации и индекс десатурации могут рассматриваться как критерии для направления пациентов на регистрацию ВСР с целью оценки состояния адаптационных резервов. У пациентов с ОАС по показателям ВСР установлен сдвиг вегетативного баланса, выражающийся ослаблением вагусных влияний и степени участия автономного контура в регуляции сердечным ритмом при усилении симпатической направленности и центральных механизмов управления, снижение адаптационных ресурсов организма. Следует продолжить работу с целью уточнения вклада коморбидной патологии у пациентов с ОАС в развитие вегетативной дисфункции.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: обструктивное апноэ сна, острое нарушение мозгового кровообращения, хроническая ишемия головного мозга, вариабельность сердечного ритма, полисомнография.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Heart rate variability in patients with obstructive sleep apnea and comorbid pathology

S. S. Rubina, L. V. Chichanovskaya, I. I. Makarova

Tver State Medical University, Tver, Russia

SUMMARY

Aim. To study the features of heart rate variability in patients with obstructive sleep apnea (OSA) and comorbid pathology.

Materials and methods. Polysomnography and registration of heart rate variability (HRV) were performed in 98 patients who applied to a neurologist.

Results. Most of the HRV indicators in patients with OSA were significantly lower compared to the control group with orthostatic loading. The most notable of these were: TP (ms^2), SDNN (ms), CV (%), HF (ms^2), RMSSD (ms), DX (ms), LF (ms^2). There were higher CI at rest (3.29 (1.53; 6.10), $p = 0.034$) and IVR (455.45 (286.95; 704.87), $p = 0.014$) during exercise in patients with OSA in comparison with the control group (1.73 (0.79; 3.93) and 344.00 (171.57; 440.87), respectively). It was found that arterial hypertension (94.6%), chronic cerebral ischemia (80.4%), and acute cerebrovascular accident (10.7%) were significantly more common in patients with OSA than those examined without apnea (71.4%, 42.9% and 0.0% respectively).

Conclusions. BMI, neck volume, saturation level, and desaturation index can be considered as criteria for referring patients for HRV registration in order to assess the state of adaptive reserves. In patients with OSA, according to HRV indicators, a shift in the autonomic balance was found, which is expressed by a weakening of vagal influences and the degree of participation of the autonomic circuit in the regulation of heart rate with an increase in sympathetic orientation and central control mechanisms, a decrease in the body's adaptive resources. Work should be continued to clarify the contribution of comorbid pathology in patients with OSA to the development of autonomic dysfunction.

KEY WORDS: obstructive sleep apnea, acute cerebrovascular accident, chronic cerebral ischemia, heart rate variability, polysomnography.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Введение

В России все большую актуальность приобретает изучение обструктивного апноэ сна (ОАС), что обусловлено ее высокой распространенностью, которая к 70 годам жизни увеличивается до 58,82% [1, 2], а у пациентов с цереброваскулярными болезнями – до 61,40% [3].

На сегодняшний день ОАС рассматривается как фактор риска развития инсульта [4, 5]. В свою очередь, острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) приводит к усугублению существующего ранее ОАС и повторному инсульту [6]. А. В. Фонякиным и соавт. было выявлено, что более половины пациентов с ишемическим инсультом страдают ОАС средней и тяжелой степенью тяжести [7].

Для пациентов с апноэ характерна дисметаболическая энцефалопатия по гипоксическому типу [8], которая вызывает вегетативный дисбаланс с преобладанием активности симпатoadrenalовой системы [9].

Имеются данные о нарушениях симпато-вагального баланса у лиц с ОАС во сне, что является фактором возникновения сердечно-сосудистых заболеваний [10]. Известно, что текущая активность симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС) отражает адаптационные возможности целостного организма [11].

Для исследования вегетативного баланса активно обсуждаются диагностические возможности использования у пациентов с ОАС такой методики, как регистрация вариабельности сердечного ритма (ВРС) [12–15]. Анализируя показатели ВРС, можно не только оценить функциональное состояние организма, но и наблюдать за его динамикой вплоть до выявления высокой вероятности смерти [16]. В настоящее время данная методика используется с целью стратификации риска сердечно-сосудистых заболеваний [17].

Несмотря на большое количество исследований по проблеме ОАС, нами найдено мало статей [9, 10] по влиянию апноэ на показатели ВРС.

Цель исследования: изучить особенности вариабельности сердечного ритма у пациентов с ОАС и коморбидной патологией.

Материал и методы

Все 98 обследуемых подписывали информированное добровольное согласие. У пациентов оценивали наличие в анамнезе артериальной гипертензии (АГ), гиперлипидемии, курения, хронической ишемии головного мозга (ХИГМ) и ОНМК.

Критерии исключения: ОАС легкой степени тяжести, острые инфекционные и респираторные, онкологические и психические заболевания.

Пациентам проводили измерения веса (кг), роста (см), объема шеи (см), расчет ИМТ ($\text{кг}/\text{м}^2$).

Для выявления ОАС и оценки вегетативного статуса обследуемым проведены полисомнография и регистрация ВРС с использованием программ «Нейрон-Спектр NET» (ООО «Нейрософт», г. Иваново, Россия). Степень тяжести ОАС определяли согласно классификации, предложенной Российским обществом сомнологов [18].

ВРС регистрировали в покое лежа (фоновая запись) и при ортостатической нагрузке (ортостаз) согласно рекомендациям [19]. Оценивали следующие показатели: среднюю длительность интервалов R–R (RRNN, мс), среднее квадратическое отклонение величин интервалов R–R (SDNN, мс), квадратный корень из среднего квадратов разностей величин последовательных пар интервалов NN (RMSSD, мс), коэффициент вариации (CV), Moda (Mo , мс), амплитуду моды (АМо, %), вариационный размах (DX, мс), вегетативный показатель ритма (ВПР, у.е.), мощность высокочастотных колебаний (дыхательные волны, HF, мс^2 , %), мощность низкочастотных колебаний (медленные волны 1-го порядка, LF, мс^2 , %), мощность очень низкочастотных колебаний (медленные волны 2-го порядка, VLF, мс^2 , %), абсолютную суммарную мощность спектра (TP, мс^2), индекс централизации (ИЦ, у.е.).

Для статистической обработки данных использовали программу SPSS Statistics. Нормальность распределения переменных оценивали по критерию Колмогорова – Смирнова. При ненормальном характере распределения для описания полученных данных использовали медианы (Me), квартили (Q25; Q75) и процентиля (P25; P75), а при нормальном – среднее $\pm$ стандартное отклонение. Качественные переменные представлены в виде абсолютного значения и процентного показателя. Для сравнения двух независимых групп использовали методы непараметрической статистики – критерий Манна – Уитни и параметрической статистики – t-критерий Стьюдента. Различия считались значимыми при уровне $p < 0,05$.

Результаты

Нами выделены две группы обследуемых (табл. 1).

Основную группу составили пациенты с ОАС, а контрольную – без апноэ. Обследуемые обеих групп были сопоставимы по возрасту и курению. АГ и гиперлипидемия значимо чаще встречалась у пациентов с ОАС. Средний уровень сатурации был выше ($p = 0,000$) в контрольной группе, а индекса десатурации – в основной. Средние значения ИМТ и объема шеи оказались выше у пациентов с апноэ ($p = 0,001$, $p = 0,000$ соответственно). По данным анамнеза, ОНМК выявлено только в основной группе в 10% случаев и коррелировало с объемом шеи ($p = 0,002$), тогда как ХИГМ встречалась у большинства пациентов этой категории (80%).

В таблице 2 представлены средние значения изучаемых показателей ВСР.

Для анализа нами были выбраны показатели ВСР у пациентов с ОАС, имеющие значимые различия с контрольной группой при ортостатической нагрузке (табл. 2).

Так, у пациентов с ОАС при ортостатической нагрузке такие показатели, как TP и SDNN, были значимо ниже, чем в контрольной группе, и коррелировали с ИАГ ($p = 0,002$, $p = 0,013$ соответственно) и индексом десатурации ($p = 0,004$, $p = 0,031$ соответственно).

При увеличении ИАГ установлено значимое снижение CV при ортостазе у пациентов с ОАС ($p = 0,025$).

Анализируя активность ПО ВНС, установлено снижение HF (мс^2) и HF (%) в фоновой записи обследуемых основной группы в сравнении с этими показателями у лиц без апноэ. При увеличении ИАГ и индекса десатурации увеличивается вероятность снижения HF (мс^2) в ортостатической пробе у пациентов с апноэ ($p = 0,005$, $p = 0,003$ соответственно).

Показатель RMSSD при нагрузке оказался ниже у пациентов с ОАС и коррелировал с ИАГ и индексом десатурации ($p = 0,031$, $p = 0,018$ соответственно).

Установлено, что DX в ортостатической пробе уменьшается при увеличении ИАГ и индекса десатурации ($p = 0,034$, $p = 0,040$ соответственно).

Анализ вклада активности ПО показал более низкие значения HF (мс^2 , %) в фоновой записи, а также RMSSD, HF (мс^2), DX в ортостатической пробе у пациентов с ОАС.

Таблица 1
Общая характеристика групп обследованных

Показатели, ед. изм.	Основная группа, n = 56	Контрольная группа, n = 42	p
Возраст, лет	54,25 $\pm$ 11,42	51,57 $\pm$ 11,51	0,255
ИМТ, кг/м ²	37,84 $\pm$ 8,11	33,31 $\pm$ 3,26	0,001*
Объем шеи, см	44,43 $\pm$ 4,36	40,08 $\pm$ 3,28	0,000*
ИАГ, в час	43,03 (22,34; 67,69)	2,89 (1,87; 4,32)	0,000*
Сатурация, %	94,00 (90,00; 95,00)	96,00 (95,00; 96,00)	0,000*
Индекс десатурации, в час	32,35 (17,32; 52,33)	1,50 (0,64; 2,54)	0,000*
АГ, n (%)	53 (94,60)	30 (71,40)	0,001*
Гиперлипидемия, n (%)	18 (32,10)	6 (14,30)	0,042*
Курение, n (%)	21 (37,50)	14 (33,30)	0,674
ОНМК, n (%)	6 (10,70)	0 (0,00)	0,029*
ХИГМ, n (%)	45 (80,40)	18 (42,90)	0,000*

Примечание: * – значимые различия значений между основной и контрольной группой при $p < 0,05$.

Таблица 2
Значение показателей вариабельности сердечного ритма в группах обследованных, Me (25%; 75%)

Показатели, ед. изм.	Состояние	Основная группа, n = 56	Контрольная группа, n = 42	p
DX, мс	Покой	689,00 (364,75; 871,00)	837,00 (450,25; 913,25)	0,184
	Ортостаз	130,50 (102,50; 194,00)	147,00 (138,75; 320,00)	0,015*
SDNN, мс	Покой	59,00 (35,25; 86,75)	66,00 (41,00; 99,50)	0,451
	Ортостаз	21,50 (17,00; 31,00)	28,00 (22,75; 37,75)	0,006 ^а
RMSSD, мс	Покой	57,50 (25,25; 84,50)	64,00 (37,50; 101,50)	0,272
	Ортостаз	13,00 (8,00; 18,75)	17,00 (11,00; 25,75)	0,018*
TP, мс ²	Покой	2299,00 (762,00; 6123,25)	3885,00 (1363,50; 10248,50)	0,099
	Ортостаз	449,50 (303,00; 876,75)	612,00 (407,50; 1133,25)	0,048*
LF, мс ²	Покой	625,00 (200,50; 1897,00)	810,00 (265,50; 2538,25)	0,191
	Ортостаз	89,50 (48,25; 230,50)	185,00 (106,25; 277,50)	0,007 ^а
HF, мс ²	Покой	731,50 (172,75; 2092,50)	1368,00 (649,25; 4473,25)	0,011*
	Ортостаз	40,50 (20,00; 91,00)	100,00 (35,75; 160,25)	0,012*
HF, %	Покой	24,35 (14,05; 39,50)	36,50 (20,32; 55,77)	0,040*
	Ортостаз	9,40 (5,15; 19,90)	13,20 (7,40; 23,52)	0,201
CV, %	Покой	7,10 (4,98; 10,61)	7,13 (4,89; 10,94)	0,615
	Ортостаз	2,96 (2,15; 4,31)	3,83 (3,09; 5,16)	0,002 ^а
IBP, у.е.	Покой	97,80 (48,12; 153,37)	68,80 (50,57; 183,00)	0,491
	Ортостаз	455,45 (286,95; 704,87)	344,00 (171,57; 440,87)	0,014*
ИЦ, у.е.	Покой	3,29 (1,53; 6,10)	1,73 (0,79; 3,93)	0,034*
	Ортостаз	264,34 (156,41; 464,53)	292,54 (215,99; 609,95)	0,187

Примечание: * – различия значений между показателями основной и контрольной группой при $p < 0,05$; ^а – различия значений между показателями в покое и ортостазе при $p < 0,05$.

LF (mc^2) уменьшается в ортостазе с увеличением ИАГ и индекса десатурации у пациентов с апноэ ($p = 0,001$, $p = 0,009$ соответственно), а также имеет меньшее значение в сравнении с контрольной группой.

Нами получены более высокие показатели ИЦ в покое и ИВР при нагрузке у пациентов с ОАС в сравнении с контрольной группой.

Обсуждение

По результатам нашего исследования, у пациентов с ОАС значимо чаще встречаются ХИГМ и ОНМК, что, вероятно, связано с наличием у них этиологических и патогенетических факторов сосудистых осложнений, таких как АГ, гиперлипидемия, на фоне значимо низкой сатурации и высокого индекса десатурации. Существует мнение, что вегетативные расстройства и ХИГМ имеют двустороннюю патогенетическую взаимосвязь [20].

Нами выявлены следующие особенности показателей ВСР у пациентов с ОАС.

Суммарная мощность во всех диапазонах (TP) в фоновой записи у пациентов с апноэ была ниже, чем у здоровых лиц в покое [12] и снижалась при ортостатической нагрузке, что может свидетельствовать о понижении адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы [9].

Значимое снижение CV при ортостазе у пациентов с ОАС может отражать преобладание влияния СО на сердечный ритм [21].

Установлена низкая активность HF ($\text{mc}^2, \%$) в фоновой записи обследуемых основной группы в сравнение с этими показателями у лиц без апноэ [12]. Существует мнение [19, 22], что HF является показателем активности ПО. Полученные результаты показывают ослабление влияния ПО на сердечный ритм у пациентов с ОАС.

RMSSD при нагрузке оказался ниже у пациентов с апноэ. Данный показатель отражает влияние ПО на ритм сердца [23, 24] и преобладание влияния СО приводит к снижению его значения [21]. Полученное низкое значение RMSSD при ортостазе свидетельствует о доминировании СО у пациентов с апноэ.

Также у пациентов с ОАС были получены низкие значения DX в ортостатической пробе. Известно, что данный показатель отражает преимущественное влияние ПО на ритм сердца [22]. Г. Н. Ходыревым и соавт. [21] показано, что при доминировании СО на ритм сердца DX также уменьшается. Таким образом, низкие значения DX (mc) у пациентов с ОАС отражают преобладающее влияние СО.

Неоднозначными в интерпретации являются низкие значения LF (mc^2) в ортостазе у пациентов с апноэ в сравнении с контрольной группой. По мнению ряда исследователей, данный показатель отражает активность СО [23–26], а по другим данным – влияние и СО и ПО через барорефлекс [27]. В. М. Михайлов отмечает, что низкочастотные колебания обусловлены также эфферентными влияниями эрготропных структур головного мозга [19].

Установленные более высокий ИЦ у пациентов с ОАС в покое может отражать степень преобладания центрального контура над автономным [22].

Проведенная корреляция значимых показателей ВСР у обследуемых с апноэ в ортостатической пробе подчеркивает значимость ИАГ и индекса десатурации в вегетативном дисбалансе.

Полученные результаты анализа ВСР у пациентов с ОАС показали, что апноэ является дополнительным фактором развития вегетативных нарушений. На фоне утяжеления апноэ и повышения индекса десатурации снижаются общая мощность (TP, SDNN) и показатели, отражающие преобладание СО (CV, HF ($\text{mc}^2, \%$), RMSSD, DX, ИВР), повышается центральный контур регуляции (ИЦ).

Таким образом, у пациентов с ОАС выявлена дисрегуляция вегетативного гомеостаза центрального типа. Однако следует продолжить работу с целью уточнения вклада коморбидной патологии в развитии вегетативной дисфункции.

Полагаем, что некоторые рассмотренные параметры ВСР могут учитываться в оценке физического состояния и уровня адаптации пациентов с ОАС средней и тяжелой степени тяжести с коморбидной патологией, с объемом шеи больше 44 см, ожирением II и более высокой степени выраженности, ИАГ более 43 эпизодов в час, сатурацией менее 94% и индексом десатурации более 32 в час. При увеличении ИАГ и индекса десатурации повышается влияние СО ВНС на ритм сердца и переход на центральный контур регуляции.

Выводы

1. ИМТ, объем шеи, уровень сатурации и индекс десатурации могут рассматриваться как критерии для направления пациентов на регистрацию ВСР с целью оценки состояния адаптационных резервов.
2. У пациентов с ОАС по показателям ВСР установлен сдвиг вегетативного баланса, выражающийся ослаблением вагусных влияний и степени участия автономного контура в регуляции сердечным ритмом при усилении симпатической направленности и центральных механизмов управления, снижение адаптационных ресурсов организма.
3. Следует продолжить работу с целью уточнения вклада коморбидной патологии (ОНМК и ХИГМ) у пациентов с ОАС в развитие вегетативной дисфункции.

Список литературы / References

1. Болотова М. Н., Галицин П. В., Колос И. П., Литвин А. Ю., Чазова И. Е. Синдром обструктивного апноэ сна как независимый фактор риска развития сердечно-сосудистых осложнений. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2009; 8 (5): 103–112.
Bolotova M. N., Galitsin P. V., Kolos I. P., Litvin A. Yu., Chazova I. E. Obstructive sleep apnea syndrome as an independent risk factor for the development of cardiovascular complications. Cardiovascular therapy and prevention. 2009; 8 (5): 103–112.
2. Тишкевич Е. С., Колядищ Ж. В. Факторы риска синдрома обструктивного апноэ сна. Оториноларингология. Восточная Европа. 2020; 10 (2): 96–102.
Tishkevich E. S., Kolyadich Zh. V. Risk factors for obstructive sleep apnea syndrome. Otorhinolaryngology. Eastern Europe. 2020; 10 (2): 96–102.
3. Dong R., Dong Z., Liu H., Shi F., Du J. Prevalence, Risk Factors, Outcomes, and Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Patients with Cerebrovascular Disease: A Systematic Review. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2018; (27): 1471–1480. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.12.048>
4. Bauters F., Rietzschel E. R., Hertegonne K. B., Chirinos J. A. The link between obstructive sleep apnea and cardiovascular disease. Curr Atheroscler Rep. 2016; 18 (1): 1. <https://doi.org/10.1007/s11883-015-0556-z>

5. Brown D.L., Shafie-Khorassani F., Kim S., Chervin R.D. Sleep-Disordered Breathing Is Associated with Recurrent Ischemic Stroke. *Stroke*. 2019; (50): 571–576. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.118.023807>
6. Фоякин А.В., Гераскина Л.А., Максимова М.Ю., Лутохин Г.М. Распространенность и характер нарушений дыхания во сне при ишемическом инсульте. *Кардиосоматика*. 2018; 9 (2): 12–16. https://doi.org/10.26442/2221-7185_2018.2.12-16
Fonyakin A.V., Geraskina L.A., Maksimova M.Yu., Lutokhin G.M. The prevalence and nature of breathing disorders during sleep in ischemic stroke. *Cardiosomatics*. 2018; 9 (2): 12–16. https://doi.org/10.26442/2221-7185_2018.2.12-16
7. Фоякин А.В., Гераскина Л.А., Максимова М.Ю., Лутохин Г.М. Клинические признаки, ассоциирующиеся с синдромом нарушения дыхания во сне средней и тяжелой степени при ишемическом инсульте. *Креативная кардиология*. 2018; 12 (3): 225–235. <https://doi.org/10.24022/1997-3187-2018-12-3-225-235>
Fonyakin A.V., Geraskina L.A., Maksimova M.Yu., Lutokhin G.M. Clinical signs associated with the syndrome of breathing disorders during sleep of moderate and severe degree in ischemic stroke. *Creative Cardiology*. 2018; 12 (3): 225–235. <https://doi.org/10.24022/1997-3187-2018-12-3-225-235>
8. Ященко А.В., Камарев Ю.О. Риск развития когнитивных нарушений у пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна. *Вестник психофизиологии*. 2018; (3): 128–133.
Yashchenko A.V., Kamaev Yu.O. The risk of developing cognitive impairment in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Bulletin of psychophysiology*. 2018; (3): 128–133.
9. Мокина Т.В., Дошанникова Д.А., Антипенко Е.А., Густов А.В. Взаимосвязь вегетативной дисфункции и степени выраженности когнитивного дефицита у больных дисциркуляторной энцефалопатией. *Бюллетень сибирской медицины*. 2008; (5): 246–249.
Mokina T.V., Doschannikova D.A., Antipenko E.A., Gustov A.V. Interrelation of autonomic dysfunction and the severity of cognitive deficit in patients with dyscirculatory encephalopathy. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2008; (5): 246–249.
10. Велибеков Р.Т., Казаченко А.А. Изменение показателей вариабельности сердечного ритма у пациентов с синдромом обструктивного апноэ во сне. *Известия Рос. Воен.-мед. акад.* 2020; 1 (1): 29–31.
Velibekov R.T., Kazachenko A.A. Changes in heart rate variability in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Izvestiya Ros. Military Medical Acad.* 2020; 1 (1): 29–31.
11. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2001; (3): 108–127.
Baevsky R.M., Ivanov G.G. Heart rate variability: theoretical aspects and possibilities of clinical application. *Ultrasound and functional diagnostics*. 2001; (3): 108–127.
12. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Волковская И.В. Вариабельность сердечного ритма: методы измерения, интерпретация, клиническое использование. *Аналы аритмологии*. 2009; (4): 21–70.
Bockeria L.A., Bockeria O.L., Volkovskaya I.V. Heart rate variability: measurement methods, interpretation, clinical use. *Annals of arrhythmology*. 2009; (4): 21–70.
13. Gong X., Huang L., Liu X., Li Ch., Mao X., Liu W., Huang X., Chu H., Wang Y., Wu W., Lu J. Correlation analysis between polysomnography diagnostic indices and heart rate variability parameters among patients with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. *PLoS One*. 2016; 11 (6): 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156628>
14. Stendardo M., Casillo V., Schito M., Ballerini L., Stomeo F., Vitali E., Nardini M., Maletti E., Boschetto P. Forced expiratory volume in one second: A novel predictor of work disability in subjects with suspected obstructive sleep apnea. *PLoS One*. 2018; 13 (7): e0201045. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201045>
15. Xie J., Yu W., Wan Z., Han F., Wang Q., Chen R. Correlation Analysis between Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) and Heart Rate Variability. *Iran J Public Health*. 2017; 46 (11): 1502–151.
16. Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма: история и философия, теория и практика. *Клиническая информатика и телемедицина*. 2004; (1): 54–64.
- Baevsky R.M. Analysis of heart rate variability: history and philosophy, theory and practice. *Clinical informatics and telemedicine*. 2004; (1): 54–64.
17. Глухова Е.З. Неинвазивная аритмология. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2002; 200 с.
Glukhova E.Z. Non-invasive arrhythmology. M.: Scientific Centre for Cardiovascular Surgery n.a. A.N. Bakulev RAMS, 2002; 200 p.
18. Бузунов Р.В., Пальман А.Д., Мельников А.Ю., Авербух В.М., Мадаева И.М., Куликов А.Н. Диагностика и лечение синдрома обструктивного апноэ сна у взрослых. Эффективная фармакотерапия. Неврология и психиатрия. Спецвыпуск «Сон и его расстройства». 2018; (35): 34–45. URL: https://umedp.ru/articles/diagnostika_i_lechenie_sindroma_obstruktivnogo_apnoe_sna_u_vzroslykh_rekomensatsii_rossiyskogo_obshch.html (дата обращения: 13.11.2022).
- Buzunov R.V., Palman A.D., Melnikov A.Yu., Averbukh V.M., Madaeva I.M., Kulikov A.N. Diagnostics and treatment of obstructive sleep apnea syndrome in adults. Effective pharmacotherapy. Neurology and Psychiatry. Special issue 'Sleep and its disorders'. 2018; (35): 34–45. Available at: https://umedp.ru/articles/diagnostika_i_lechenie_sindroma_obstruktivnogo_apnoe_sna_u_vzroslykh_rekomensatsii_rossiyskogo_obshch.html (accessed: 13.11.2022).
19. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца. Иваново: ООО «Нейро-софт», 2017; 516 с.
Mikhailov V.M. Heart rate variability. Ivanovo: LLC 'Neurosoft', 2017; 516 p.
20. Налбат А.В., Якупов Э.З. Особенности вегетативного гомеостаза у пациентов с хронической ишемией головного мозга. *Неврологический вестник*. 2014; 46 (1): 28–33.
Nalbat A.V., Yakupov E.Z. Features of autonomic homeostasis in patients with chronic cerebral ischemia. *Neurological Bulletin*. 2014; 46 (1): 28–33.
21. Ходырев Г.Н., Хлыбова С.В., Циркин В.И., Дмитриева С.Л. Методические аспекты анализа временных и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма (обзор литературы). *Вятский медицинский вестник*. 2011; (3–4): 60–70.
Khodyrev G.N., Khlybova S.V., Tsirkin V.I., Dmitrieva S.L. Methodical aspects of the analysis of temporal and spectral indicators of heart rate variability (literature review). *Vyatka Medical Bulletin*. 2011; (3–4): 60–70.
22. Шпак Л.В. Кардиоинтервалография и ее клиническое значение. Тверь, Издательство «Фактр», 2002. 232 с.
Shpak L.V. Cardiointervalography and its clinical significance. Tver, Faktr Publishing House, 2002; 232 p.
23. Acharya U.R., Joseph K.P., Kannathal N., Lim C.M., Suri J.S. Heart rate variability: A review. *Med Bio Eng Comput*. 2006; (44): 1031–1051.
24. Sztajzel J. Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system. *Swiss med wky*. 2004; (134): 514–522.
25. Вейн А.М. Вегетативные расстройства: Клиника, диагностика, лечение. под ред. А.М. Вейна. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2003; 752 с.
Wayne A.M. Vegetative disorders: clinic, diagnosis, treatment. ed. A.M. Wein. M.: Medical Information Agency LLC, 2003; 752 p.
26. Котельников С.А., Ноздрачев А.Д., Одинак М.М. Вариабельность ритма сердца: представления о механизмах. *Физиология человека*. 2002; 28 (1): 130–143.
Kotelnikov S.A., Nozdachev A.D., Odinak M.M. Heart rate variability: Concepts of mechanisms. *Human Physiology*. 2002; 28 (1): 130–143.
27. Явелов И.С., Грацианский Н.А., Зуиков Ю.А. Вариабельность ритма сердца при острых коронарных синдромах: значения для оценки и прогноза заболевания (часть I). *Кардиология*. 1997; (2): 61–68.
Yavelov I.S., Gratsianskiy N.A., Zuikov Yu.A. Heart rate variability in acute coronary syndromes: values for the assessment and prognosis of the disease (part I). *Cardiology*. 1997; (2): 61–68.

Статья поступила / Received 13.09.22

Получена после рецензирования / Revised 03.10.22

Принята к публикации / Accepted 16.11.22

Сведения об авторах

Рубина Светлана Сергеевна, к.м.н., врач – невролог и ультразвуковой диагностики. ORCID: 0000-0003-3804-6998

Чичановская Леся Васильевна, д.м.н., проф., ректор, зав. кафедрой неврологии, медицинской реабилитации и нейрохирургии. ORCID: 0000-0002-3808-4866

Макарова Ирина Илларионовна, д.м.н., проф., зав. кафедрой физиологии с курсом теории и практики сестринского дела. ORCID: 0000-0002-0297-3389

ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет», Минздрава России, г. Тверь

Автор для переписки: Рубина Светлана Сергеевна. E-mail: rubinamed@mail.ru

About authors

Rubina Svetlana S., PhD Med, neurologist and ultrasound diagnostics specialist. ORCID: 0000-0003-3804-6998

Chichanovskaya Lesya V., DM Sci (habil.), professor, rector, head of Dept of Neurology, Medical Rehabilitation and Neurosurgery. ORCID: 0000-0002-3808-4866

Makarova Irina I., DM Sci (habil.), professor, head of Dept of Physiology with a course in theory and practice of nursing. ORCID: 0000-0002-0297-3389

Tver State Medical University, Tver, Russia

Corresponding author: Rubina Svetlana S. E-mail: rubinamed@mail.ru

Для цитирования: Рубина С.С., Чичановская Л.В., Макарова И.И. Вариабельность сердечного ритма у пациентов с обструктивным апноэ сна и коморбидной патологией. *Медицинский алфавит*. 2022; (32): 35–39. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-32-35-39>

For citation: Rubina S.S., Chichanovskaya L.V., Makarova I.I. Heart rate variability in patients with obstructive sleep apnea and comorbid pathology. *Medical alphabet*. 2022; (32): 35–39. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-32-35-39>