

Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма у пациентов с впервые выявленной фибрилляцией предсердий

О. Т. Богова¹, А. В. Свириденко², В. Н. Потапов¹

¹ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

² Клиника «Моситалмед», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма дает представление о роли вегетативной нервной системы в регуляции хронотропной функции сердца и может быть использован для оценки эффективности лекарственной терапии. Подбор лекарственной терапии с учетом индивидуальной клинической формы фибрилляции предсердий, а также вегетативного статуса пациента, несомненно, повысит эффективность лечения. В данном исследовании были изучены спектральные показатели у пациентов с впервые выявленной фибрилляцией предсердий и влияние на эти показатели антиаритмического препарата III класса миодарона.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: спектральный анализ вариабельности ритма сердца, антиаритмические препараты III класса, амиодарон, фибрилляция предсердий.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Spectral analysis of heart rate variability in patients with newly diagnosed atrial fibrillation

O. T. Bogova¹, A. V. Sviridenko², V. N. Potapov¹

¹ Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia

² Mositalmed Clinic, Moscow, Russia

SUMMARY

Spectral analysis of heart rate variability gives an idea of the role of the autonomic nervous system in the regulation of chronotropic heart function and can be used to evaluate the effectiveness of drug therapy. The selection of drug therapy taking into account the individual clinical form of atrial fibrillation, as well as the vegetative status of the patient, will undoubtedly increase the effectiveness of treatment. In this study, spectral parameters were studied in patients with newly diagnosed atrial fibrillation and the effect of the antiarrhythmic drug class III miocardone on these parameters.

KEYWORDS: spectral analysis of heart rate variability, class III antiarrhythmic drugs, amiodarone, atrial fibrillation.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that there is no conflict of interest.

Введение

В последние годы фибрилляция предсердий (ФП) вызывает особый интерес у кардиологов. В отличие от многих других наджелудочковых аритмий, которые не опасны для жизни, ФП из-за свойственной ей склонности к тромбоэмболическим осложнениям может быть причиной гибели пациентов [1–10]. Поскольку эта аритмия довольно часто встречается в возрастной популяции старше 65 лет (2%) и обычно субъективно плохо переносится пациентами, ее лечение требует больших материально-экономических затрат. Применение спектрального анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) при выборе лекарственного средства при терапии аритмии и артериальной гипертензии получает все большее распространение в экспериментальной и клинической практике. Использование этого метода дает представление о роли различных систем регуляции организма – вегетативной нервной системы (ВНС) (симпатического и парасимпатического отделов), а также реализации гуморальных механизмов в осуществлении хронотропной функции

сердца. Существует значительное количество публикаций, в которых представлена возможность использования метода спектрального анализа ВСР в выборе терапии при артериальной гипертензии, сердечной недостаточности и нарушениях сердечного ритма [11–15].

В последнее время установлена роль ВНС в развитии различных видов нарушения ритма сердца, особенно ФП, поэтому для успешного лечения аритмий важное значение имеют сведения, касающиеся влияния антиаритмических препаратов на вегетативную регуляцию сердца [4–6]. В связи с этим необходимо иметь простой и удобный способ определения вегетативного статуса пациента, в роли которого может выступать спектральный анализ ВСР. Этот метод позволяет определить преобладающее влияние различных факторов (вегетативных, гуморальных) в патогенезе аритмии, а также контролировать вегетативную регуляцию сердца с помощью антиаритмических препаратов при подборе терапии [4–6].

Таблица
Спектральные показатели variability ритма сердца у пациентов
с фибрилляцией предсердий на фоне амиодарона (600 мг в/в, кап)

	VLF, %	LF, %	HF, %	LF/HF
Пациенты с впервые выявленной ФП (группа 1)				
Среднее значение	77,43	15,69	6,88	2,65
Стандартное отклонение	7,80	4,80	3,86	0,89
Пациенты с впервые выявленной ФП+ИБС+ИМ+СД (группа 2)				
Среднее значение	8,67	56,75	34,58	1,66
Стандартное отклонение	1,56	3,31	3,23	0,24
p между гр. 1 и 2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Пациенты с впервые выявленной ФП+ИБС+ИМ+нарушение проведения+СД (группа 3)				
Среднее значение	69,29	23,67	7,05	3,62
Стандартное отклонение	11,86	9,11	3,20	0,95
p между гр. 1 и 3	0,023	0,003	0,881	0,003
Пациенты с впервые выявленной ФП+ИБС+СД (группа 4)				
Среднее значение	70,22	12,11	17,67	0,72
Стандартное отклонение	8,57	3,48	6,34	0,24
p между гр. 1 и 4	0,043	0,062	<0,05	<0,05
Пациенты с впервые выявленной ФП+нарушение проведения (группа 5)				
Среднее значение	27,44	59,33	13,22	4,58
Стандартное отклонение	5,55	5,02	2,77	0,83
p между гр. 1 и 5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Обозначения: NN – средняя продолжительность сердечного цикла, мс; SDNN – стандартное отклонение сердечного цикла, мс; HRV – триангулярный индекс; TINN – треугольная интерполяция гистограммы интервалов NN.

Материалы и методы

Исследование выполнено на базе ГБУЗ ГKB 24 ДЗМ (отделение кардиореанимации). В качестве антиаритмической терапии применялся амиодарон в дозе 600 мг в вену капельно. Изучались спектральные характеристики variability ритма в группе пациентов с впервые выявленной ФП (39 пациентов). У всех пациентов в качестве сопутствующего заболевания отмечена гипертоническая болезнь 3-й стадии, 3-й степени, риск 4. В качестве сопутствующего заболевания у пациентов выявлена ишемическая болезнь сердца (ИБС) и нарушения проведения и/или инфаркт миокарда (ИМ) в анамнезе, а также сахарный диабет (СД) 2 типа. Эти пациенты наряду с антиаритмическими препаратами получали соответствующую терапию. Всем пациентам проводили лабораторные исследования согласно стандартам обследования – общеклинические, гематологические, биохимические. Были проведены инструментальные исследования: рентгенография грудной клетки, эхокардиография, ЭКГ, ВСП.

ВСП изучали с помощью компьютерного комплекса «Astrocard» (Россия) в соответствии с требованиями рабочей группы Европейского общества кардиологов и Североамериканского общества стимуляции и электрофизиологии [16] на 5-минутных интервалах ЭКГ. Оценивались статистические, геометрические и спектральные показатели ВСП [11, 17].

Результаты обрабатывали статистически методом однофакторного дисперсионного анализа, достоверными считали результаты при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В спектре здорового человека, согласно литературным данным, преобладает мощность VLF, их доля составляет 60–70%. Мощность HF составляет 30–35% и преобладает над LF, доля которых равна 5–15%. Коэффициент LF/HF 0,3–0,4, что свидетельствует о преобладающей роли блуждающего нерва в регуляции хронотропной функции сердца [11, 17, 18].

У пациентов с впервые выявленной ФП и при отсутствии сопутствующих заболеваний на фоне амиодарона в структуре спектра преобладают VLF. Их доля занимала более половины общей мощности, что свидетельствует о значительной роли гуморальных факторов в регуляции частоты сердечных сокращений. Мощность LF, отражающая симпатическую активность, превышает мощность HF в 2,7 раза. Таким образом, симпатическая нервная система оказывает преобладающее влияние на хронотропную функцию сердца на фоне амиодарона у пациентов с впервые развившейся ФП (табл.).

В группе пациентов с впервые развившейся ФП на фоне ИБС и СД 2 типа, перенесших ИМ и одновременно имеющих нарушения проведения, симпатические влияния также преобладают над парасимпатическими,

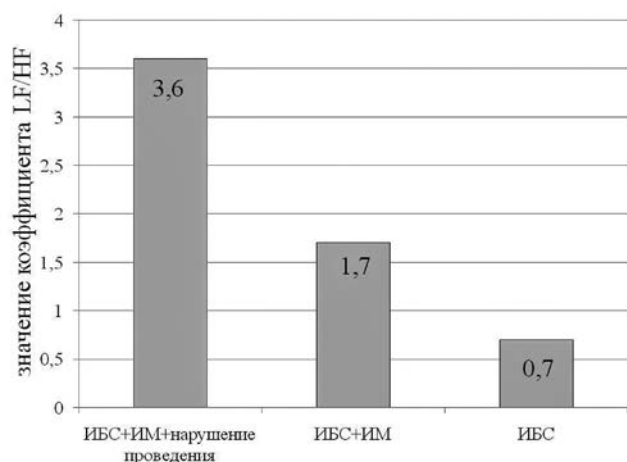


Рисунок 1. Значение коэффициента LF/HF у пациентов с впервые выявленной ФП с ИБС, нарушением проведения, а также ИМ и СД 2 типа на фоне амиодарона (600 мг, в/в капельно)

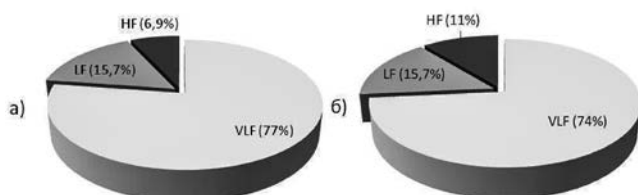


Рисунок 2. Структура спектра variability сердечного ритма у пациентов с впервые выявленной ФП на фоне амиодарона (600 мг, в вену). Примечание: а) группа пациентов без сопутствующих заболеваний; б) пациент с комбинированным пороком сердца.

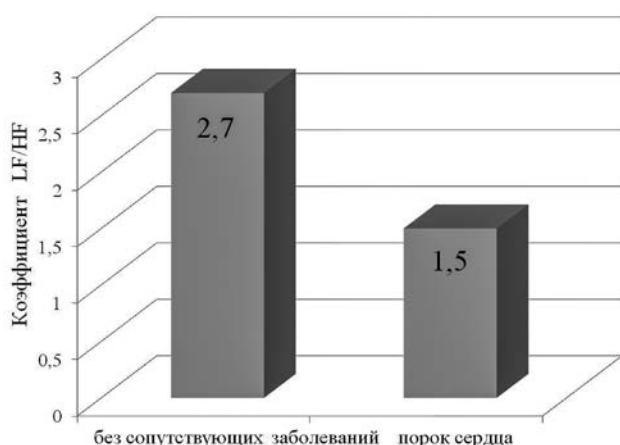


Рисунок 3. Значение коэффициента LF/HF у пациентов с впервые выявленной ФП на фоне амиодарона (600 мг, в вену)

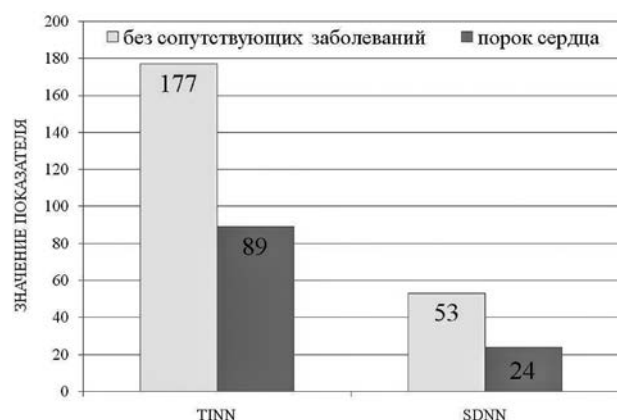


Рисунок 4. Статистические и геометрические показатели variability сердечного ритма у пациентов с впервые выявленной ФП на фоне амиодарона (600 мг, в вену)

мощность LF превышает таковую HF в 3,6 раза. Доля VLF значительно превышает доли остальных компонентов и составляет 69 %, что свидетельствует о важной роли гуморальных факторов в регуляции сердечного ритма у пациентов этой группы, что, возможно, связано с наличием дополнительного неблагоприятного фактора: СД 2 типа.

В группе пациентов, у которых снижается количество сопутствующих заболеваний, а именно отсутствуют нарушения проведения, доли LF и HF значительно возрастают с одновременным снижением доли VLF. Преобладание симпатических влияний сохраняется, но становится не так резко выраженным. Коэффициент LF/HF уменьшается и составляет всего 1,66. Тенденция к снижению симпатической активности сохраняется в группе пациентов, имеющих в качестве сопутствующих заболеваний ИБС и СД 2 типа. В этой группе пациентов наблюдается преобладание влияния блуждающего нерва на сердце в 1,5 раза, а мощность VLF становится значительно выше всех остальных составляющих спектра, доля VLF составляет 70 %. Таким образом, в указанной группе пациентов значительную роль в регуляции хронотропной функции сердца играют гуморальные факторы, что, по-видимому, объясняется тем, что пациенты этой группы имеют изменения уровня гормонов из-за СД 2 типа. Снижение количества негативных факторов сопровождается возрастанием влияния блуждающего нерва на деятельность сердца.

Была установлена важная зависимость: при увеличении количества сопутствующих заболеваний (неблагоприятных факторов) роль симпатической нервной системы в регуляции деятельности сердца возрастала. Так, в группе, где наблюдалась только ИБС, коэффициент LF/HF составляет 0,7, тогда как в группе с сочетанием ИБС и ИМ этот показатель равнялся 1,7, и в группе пациентов, у которых наблюдается комбинация ИБС и нарушение проведения, а также ИМ в анамнезе, коэффициент LF/HF составляет 3,6 (рис. 1).

Клинические наблюдения

В исследование вошли пациенты с впервые выявленной ФП, у которых наблюдалось особенное распределение спектральных характеристик ВСР, поэтому мы проанализировали эти случаи отдельно. Был проведен анализ спектральных показателей ВСР пациента с впервые выявленной ФП и с комбинированным пороком сердца: митральный стеноз и недостаточность аортального клапана, АГ 2-й ст., 3-й ст., риск 4. Доли VLF и LF значительно не отличаются от соответствующих показателей в группе пациентов без сопутствующих заболеваний (рис. 2). Однако доля HF достоверно выше, чем в группе пациентов без сопутствующих заболеваний, что приводит к возрастанию коэффициента LF/HF (рис. 3).

Таким образом, у пациента с комбинированным пороком сердца на хронотропную функцию блуждающий нерв оказывает более сильное влияние, чем у пациентов без сопутствующих заболеваний. При анализе статистических (SDNN) и геометрических показателей (TINN)

последние оказались достоверно меньше у пациента с комбинированным пороком сердца, что вместе с увеличением ЧСС свидетельствует о снижении у него ВСР (рис. 4).

У второго пациента помимо ФП присутствовала железодефицитная анемия. Спектральный анализ ВСР показал, что доля VLF у пациента с ФП и железодефицитной анемией значительно уменьшена, а доля LF превышает аналогичный показатель в группе пациентов без сопутствующих заболеваний. Такая структура спектра свидетельствует о значительном преобладании симпатической нервной системы в регуляции деятельности сердца (рис. 5). Коэффициент LF/HF у пациента с железодефицитной анемией в 3 раза выше, чем в группе пациентов без сопутствующих заболеваний (рис. 6).

Третий пациент в качестве сопутствующего заболевания имел бронхиальную астму. При проведении спектрального анализа ВСР установлено снижение доли VLF, тогда как доля LF была повышена в несколько раз по сравнению с группой пациентов без сопутствующих заболеваний. Одновременно почти в два раза возрастает доля HF. Коэффициент LF/HF у пациента с бронхиальной астмой почти в 1,5 раза превышает таковой в группе сравнения, что свидетельствует о преобладающем влиянии симпатической нервной системы на деятельность сердца. По сравнению с пациентом с железодефицитной анемией симпатическая активность выражена слабее, несмотря на прием адреномиметических препаратов, снижающих тонус бронхов.

Таким образом, спектральный анализ ВСР у пациентов с бронхиальной астмой, железодефицитной анемией и комбинированным пороком сердца свидетельствует о повышении роли симпатической нервной системы в регуляции деятельности сердца.

В последнее время установлена важная роль блуждающего нерва в возникновении ФП и особенно в поддержании ФП [11, 19–24]. Как показали исследования, приступы пароксизмальной ФП чаще возникают ночью, когда возрастает влияние блуждающего нерва на сердце [19–24]. При повышении тонуса блуждающего нерва возникает укорочение эффективных рефрактерных периодов предсердия, что создает условия для развития re-entry [19–24]. Однако повышение тонуса блуждающего нерва сопровождается возрастанием дисперсии рефрактерности, что создает условия для возникновения ФП. Эксперты, занимающиеся изучением механизмов аритмий и их лекарственного лечения (Sicilian Gambit), считают рефрактерный период предсердий «уязвимым» параметром при ФП [16], поэтому антиаритмические препараты III класса, в основе действия которых лежит удлинение эффективного рефрактерного периода предсердий, оказались эффективными при ФП. Выявлена важная роль вегетативной нервной системы в возникновении пароксизмальной формы ФП, что необходимо учитывать при лекарственной терапии [4–7, 9, 12].

В настоящее время лечение ФП является серьезной проблемой. Подбор лекарственной терапии с учетом индивидуальной клинической формы ФП, а также

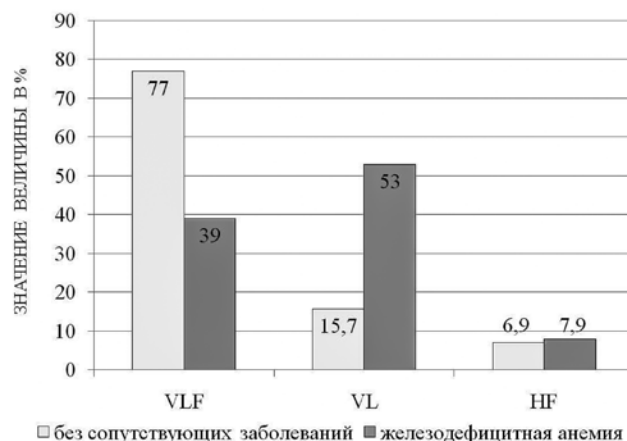


Рисунок 5. Спектральные показатели variability сердечного ритма на фоне амиодарона у пациентов с впервые выявленной ФП

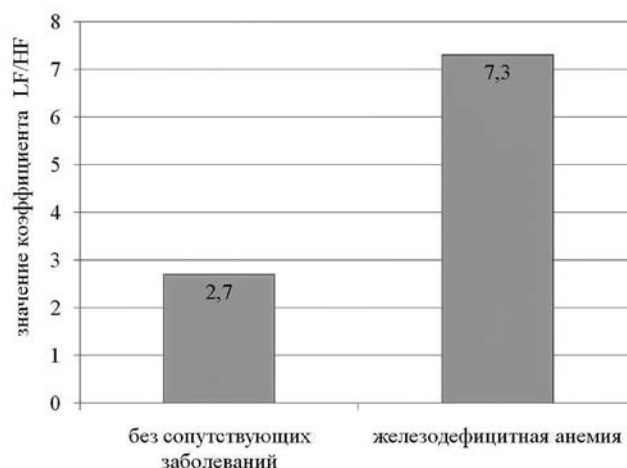


Рисунок 6. Значение коэффициента LF/HF у пациентов с впервые выявленной ФП на фоне амиодарона (600 мг, в/в капельно)

вегетативного статуса пациента [4–7, 9, 12], несомненно, повысит эффективность лечения. Для оценки состояния вегетативной нервной системы и ее роли в регуляции деятельности сердца будет можно использовать простой и доступный метод спектрального анализа ВСР.

Заключение

На фоне амиодарона у пациентов с впервые выявленной фибрилляцией предсердий в структуре спектра variability сердечного ритма мощность медленных частот превышает таковую быстрых, что свидетельствует о преимущественном влиянии симпатической нервной системы на миокард. У пациентов с впервые выявленной фибрилляцией предсердий, независимо от наличия сопутствующих заболеваний, доля очень медленных колебаний составляла более половины спектра, что свидетельствует о значительной роли гуморальных факторов в регуляции деятельности сердца, так, наличие сахарного диабета 2 типа, ИБС, ИМ (в анамнезе), а также нарушения проведения сопровождались повышенным влиянием гуморальных факторов [1–3], причем чем больше присутствовало негативных факторов, тем сильнее было влияние симпатической нервной системы [1–7, 9, 12].

Список литературы / References

- Орлова Н.В., Федулаев Ю.Н. Школа здоровья для пациентов с фибрилляцией предсердий. *CardioSomatika*. 2019; 10 (3): 50–59.
Orlova N.V., Fedulaev Yu.N. School of health for patients with atrial fibrillation *CardioSomatika*. 2019; 10 (3): 50–59. (In Russ.).
- Ачкасов Е.Е., Машковский Е.В., Богова О.Т., Пузин С.Н., Султанова О.А. Ремоделирование миокарда при ишемической болезни сердца у ветеранов спорта. Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2013; 4: 10–14.
Achkašov E.E., Mashkovsky E.V., Bogova O.T., Puzin S.N., Sultanova O.A. Myocardial remodeling in ischemic heart disease in sports veterans. *Medico-social expertise and rehabilitation*. 2013; 4: 10–14. (In Russ.).
- Богова О.Т. Особенности ведения больных ишемической болезнью сердца при сахарном диабете: учеб. пособие. РМАНПО. М.: Изд. ФИРО, 2016. 117 с.
Bogova O.T. Features of management of patients with coronary heart disease in diabetes mellitus: Textbook, RMANPO, FIRO Publishing House, Moscow, 2016. 117 p. (In Russ.).
- Попова Е.П., Богова О.Т., Пузин С.Н. и др. Влияние антиаритмических препаратов на спектральные показатели вариабельности сердечного ритма у пациентов с фибрилляцией предсердий. Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2018; 21 (1–2): 101–104.
Popova E.P., Bogova O.T., Puzin S.N. et al. The effect of antiarrhythmic drugs on the spectral parameters of heart rate variability in patients with atrial fibrillation. *Medical and Social Expertise and Rehabilitation*. 2018; 21 (1–2): 101–104. (In Russ.).
- Попова Е.П., Богова О.Т., Чандири С.А., Пузин С.Н., Сычев Д.А., Фисенко В.П. Эффект амиодарона на вариабельность сердечного ритма у пациентов пожилого и старческого возраста с разными формами фибрилляции предсердий. *Успехи геронтологии*. 2019; 32 (6): 1011–1016.
Popova E.P., Bogova O.T., Chandirli S.A., Puzin S.N., Sychev D.A., Fisenko V.P. The effect of amiodarone on heart rate variability in elderly and senile patients with different forms of atrial fibrillation. *Successes of gerontology*. 2019; 32 (6): 1011–1016. (In Russ.).
- Попова Е.П., Богова О.Т., Пузин С.Н., Фисенко В.П. Значение вегетативной нервной системы в патогенезе фибрилляции предсердий. *Российский кардиологический журнал*. 2020; 25 (7): 187–193.
Popova E.P., Bogova O.T., Puzin S.N., Fisenko V.P. The importance of the autonomic nervous system in the pathogenesis of atrial fibrillation. *Russian Journal of Cardiology*. 2020; 25 (7): 187–193. (In Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2020-3663
- Пузин С.Н., Богова О.Т., Одебаева Р. и др. Реабилитация больных ишемической болезнью сердца. Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. 2014; 2: 6–9.
Puzin S.N., Bogova O.T., Odebaeva R. et al. Rehabilitation of patients with coronary heart disease. *Bulletin of the All-Russian Society of Specialists in Medical and Social Expertise, rehabilitation and rehabilitation industry*. 2014; 2: 6–9. (In Russ.).
- Пузин С.Н., Шургая М.А., Чандири С.А. и др. Аспекты медико-социальной реабилитации больных при гипертонической болезни. Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2014; 1: 10–15.
Puzin S.N., Shurgaya M.A., Chandirli S.A., Bogova O.T., Potapov V.N.R., Tairov G.M. Aspects of medical and social rehabilitation of patients with hypertension. *Medical and social expertise and rehabilitation*. 2014; 1: 10–15. (In Russ.).
- Пузин С.Н., Гращенко А.Н., Богова О.Т. Реабилитация пациентов, перенесших инфаркт миокарда в амбулаторных условиях. Медицинский алфавит. 2020; 2: 52–53.
Puzin S.N., Grashchenko A.N., Bogova O.T. Rehabilitation of patients who have suffered a myocardial infarction on an outpatient basis. *Medical Alphabet*. 2020; 2: 52–53. (In Russ.).
- Сычев Д.А., Жучков А.В., Богова О.Т., Ильина Е.С. Падения пациентов пожилого и старческого возраста: вклад лекарственных средств. *Клиническая геронтология*. 2017; 23 (3–4): 56–64.
Sychev D.A., Zhuchkov A.V., Bogova O.T., Ilyina E.S. Falls of elderly and senile patients: contribution of medicines. *Clinical gerontology*. 2017; 23 (3–4): 56–64. (In Russ.).
- Баевский Р.М., Иванов И.И. и др. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации). Вестник Аритмологии. 2001; 24: 65–87.
Baevsky R.M., Ivanov I.I. et al. Analysis of heart rate variability using different electrocardiographic systems (guidelines). *Vestnik Aritmologii*. 2001; 24: 65–87. (In Russ.).
- Богова О.Т., Свириденко А.В., Пузин С.С., Маркова А.С., Пузин С.Н. Влияние амиодарона на спектральные показатели вариабельности сердечного ритма у пациентов с различными формами фибрилляции предсердий. Ж. Медицинский алфавит. Серия Современная поликлиника 2. 2023; 26 (555): 41–45.
Bogova O.T., Sviridenko A.V., Puzin S.S., Markova A.S., Puzin S.N. The effect of amiodarone on spectral parameters of heart rate variability in patients with various forms of atrial fibrillation. *J. Medical Alphabet Series Modern polyclinic 2*. 2023; 26 (555): 41–45. (In Russ.). DOI: 10.33667/2078-5631-2023-26-41-45
- Искендеров Б.Г., Рахматулов Ф.К. Структурные и электрофизиологические показатели функции сердца при пароксизмальной мерцательной аритмии. Тер. архив. 2001; 12: 52–56.
Iskenderov B.G., Rahmatulov F.K. Structural and electrophysiological parameters of cardiac function in paroxysmal atrial fibrillation. *Ter archive*. 2001; 12: 52–56. (In Russ.).
- Флейшман А.Н., Филимонов С.Н., Климина Н.В. Новый способ подбора препаратов для лечения артериальной гипертонии на основе спектрального анализа вариабельности ритма сердца. Тер. Архив. 2001; 12: 33–39.
Fleishman A.N., Filimonov S.N., Klimina N.V. A new method of selecting drugs for the treatment of arterial hypertension based on spectral analysis of heart rate variability. *Ter. Archive*. 2001; 12: 33–39. (In Russ.).
- Чукаева И.И., Орлова Н.В., Хачирова А.И. и др. Гендерные отличия жесткости стенки артерий у больных артериальной гипертонией и высоким суммарным сердечно-сосудистым риском. Вестник современной клинической медицины. 2014; 7 (3): 35–38.
Chukaeva I.I., Orlova N.V., Khachirova A.I. and others. Gender differences in arterial wall stiffness in patients with arterial hypertension and high total cardiovascular risk. *Bulletin of Modern Clinical Medicine*. 2014; 7 (3): 35–38. (In Russ.).
- Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability. Standards of measurements, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*. 1996; 93: 1043–1065.
- Akselrod S., Eds M. Malik, A. J. Camm. Components of heart rate variability. Basis studies. In: *Heart Rate Variability*. Armonk, N.-Y. Futura Publishing. Comp. Inc. 1995. P. 147–163.
- Lok N.S., Lau C.P. Abnormal vasovagal reaction, autonomic function, and heart rate variability in patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Pacing Clin. Electrophysiol*. 1998; 21 (2): 386–395. DOI: 10.1111/j.1540-8159.1998.tb00662.x
- Gal P., Elvan A., Rossi P. et al. Effect of parasympathetic nerve stimulation on atrial and atrioventricular nodal electrophysiological characteristics. *Int. J. Cardiol*. 2016; 205: 83–85. DOI: 10.1016/j.ijcard.2015.12.027
- Hanley C.M., Robinson V.M., Peter R. Kowey P.R. Status of Antiarrhythmic Drug Development for Atrial Fibrillation. New Drugs and New Molecular Mechanisms. // *Circ. Arrhythm Electrophysiol*. 2016; 9 (3): 1–9. DOI: 10.1161/CIRCEP.115.002479
- Hohendanner F., Heinzel F.R., Blaschke F. et al. Pathophysiological and therapeutic implications in patients with atrial fibrillation and heart failure. *Heart Fail Rev*. 2018; 23 (1): 27–36. DOI: 10.1007/s10741-017-9657-9
- Kirchhof P., Breithardt G., Bax J. et al. A roadmap to improve the quality of atrial fibrillation management: proceedings from the fifth Atrial Fibrillation Network. European Heart Rhythm Association consensus conference. *Europace*. 2016; 18 (1): 37–50. DOI: 10.1093/europace/euv304
- Patel P.A., Ali N., Hogarth A., Tayebjee M.H. Management strategies for atrial fibrillation. *J. R. Soc. Med*. 2017; 110 (1): 13–22. DOI: 10.1177/0141076816677857
- Stavakis S., Humphrey M.B., Scherlag B. J. et al. Low-level transcutaneous electrical vagus nerve stimulation suppresses atrial fibrillation. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2015; 65: 867–75. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.12.026
- Wang Z., Page P., Nattel S. Mechanism of flecainide's antiarrhythmic action in experimental atrial fibrillation. *Circ. Res*. 1992; 71 (2): 271–287. DOI: 10.1161/01.res.71.2.271

Статья поступила / Received 27.02.24

Получена после рецензирования / Revised 11.03.24

Принята в печать / Accepted 12.03.24

Сведения об авторах

Богова Ольга Таймуразовна, д.м.н., доцент, проф. кафедры гериатрии и медико-социальной экспертизы¹. E-mail: bogova.olga@yandex.ru. SPIN-код: 6116-0120. SCOPUS Author ID: 57204687262. Researcher ID: F-6450-2019. ORCID: 0000-0001-5406-7225

Свириденко Анна Вячеславовна, врач кардиолог и функциональной диагностики². E-mail: antstom-log@mail.ru

Потапов Владимир Николаевич, д.м.н., доцент, проф. кафедры гериатрии и медико-социальной экспертизы¹. E-mail: profpotapov@mail.ru

¹ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия
² Клиника «Моситалмед», Москва, Россия

Автор для переписки: Богова Ольга Таймуразовна.
E-mail: bogova.olga@yandex.ru

About authors

Bogova Olga T., DM Sci (habil.), associate professor, professor at Dept of Geriatrics and Medical and Social Expertise¹. E-mail: bogova.olga@yandex.ru. SPIN code: 6116-0120. SCOPUS Author ID: 57204687262. Researcher ID: F-6450-2019. ORCID: 0000-0001-5406-7225

Sviridenko Anna V., cardiologist and functional diagnostic². E-mail: antstom-log@mail.ru

Potapov Vladimir N., DM Sci (habil.), associate professor, professor at Dept of Geriatrics and Medical and Social Expertise¹. E-mail: profpotapov@mail.ru.

¹ Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia
² Mositalmed Clinic, Moscow, Russia

Corresponding author: Bogova Olga T. E-mail: bogova.olga@yandex.ru

Для цитирования: Богова О.Т., Свириденко А.В., Потапов В.Н. Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма у пациентов с впервые выявленной фибрилляцией предсердий. *Медицинский алфавит*. 2024; (13): 42–46. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-13-42-46>

For citation: Bogova O.T., Sviridenko A.V., Potapov V.N. Spectral analysis of heart rate variability in patients with newly diagnosed atrial fibrillation. *Medical alphabet*. 2024; (13): 42–46. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-13-42-46>

