

Дисфункция миокарда левого желудочка и показатели суточного профиля артериального давления у больных артериальной гипертензией со старческой астенией

Е.С. Фомина^{✉1,2}, В.С. Никифоров¹, Е.В. Фролова¹, Д.А. Решетник²

¹ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия;

²СПб ГБУЗ «Николаевская больница», Санкт-Петербург, Россия

[✉]el.fomina@bk.ru

Аннотация

Цель. Изучить и проанализировать систолическую, диастолическую функцию левого желудочка (ЛЖ), суточный профиль артериального давления (АД) у пациентов старше 65 лет с артериальной гипертензией (АГ) в зависимости от наличия старческой астении (СА).

Материалы и методы. Обследованы 77 пациентов старше 65 лет (25 мужчин и 52 женщины) с наличием АГ, которые были разделены на две группы: с наличием СА (38 человек) и ее отсутствием (39 человек). Для выявления СА использовались валидизированный в России опросник «Возраст не помеха», тест «Встань и иди». Обследование включало эхокардиографию с тканевой доплерографией и суточное мониторирование АД.

Результаты. В обеих группах показатели систолической функции ЛЖ оставались в пределах нормальных значений, в то время как диастолическая функция была нарушена. В группе лиц без СА в 63% случаев преобладал 1-й тип диастолической дисфункции ЛЖ, в группе с наличием СА в 77% случаев регистрировался 2-й тип диастолической дисфункции ЛЖ с наличием повышения давления наполнения. В обеих группах регистрировалась как изолированная систолическая АГ, так и нормальные показатели систолического (САД), диастолического АД в течение суток. Систола-диастолическая АГ и гипотензия были представлены единичными случаями. При этом значимые различия ($p < 0,05$) в группах выявлены по индексу времени гипертензии (ИВГ САД в ночные часы и были выше у пациентов с наличием СА. Выявлены корреляционные связи ИВГ САД в ночные часы с индексом объема левого предсердия в группах с наличием СА (0,34; $p < 0,05$) и без СА (0,40; $p < 0,05$), а также ИВГ САД в ночные часы с максимальной скоростью регургитации на трикуспидальном клапане (0,42; $p < 0,05$) и с расчетным систолическим давлением в легочной артерии (0,41; $p < 0,05$) в группе с наличием СА.

Заключение. В группе больных АГ старше 65 лет без СА преобладают нарушения диастолической функции ЛЖ по типу замедления релаксации, тогда как в группе пациентов с наличием СА преобладает нарушение диастолической функции ЛЖ по типу псевдонормализации с повышением давления наполнения. Особенности суточного профиля АД больных АГ старше 65 лет с наличием СА являются более высокие значения ИВГ САД в ночные часы. Увеличение ИВГ САД у больных АГ старше 65 лет с наличием СА связано с увеличением объема левого предсердия, скорости трикуспидальной регургитации и систолического давления в легочной артерии. Полученные данные могут свидетельствовать о неблагоприятном влиянии СА на прогрессирование сердечной недостаточности у больных АГ, что требует комплексного подхода с участием гериатра при ведении таких пациентов.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, старческая астения, эхокардиография, левый желудочек, систолическая функция, диастолическая функция, суточное мониторирование, артериальное давление

Для цитирования: Фомина Е.С., Никифоров В.С., Фролова Е.В., Решетник Д.А. Дисфункция миокарда левого желудочка и показатели суточного профиля артериального давления у больных артериальной гипертензией со старческой астенией. Consilium Medicum. 2021; 23 (1): 80–83. DOI: 10.26442/20751753.2021.1.200476

Original Article

Left ventricular myocardial dysfunction and parameters of ambulatory blood pressure monitoring in patients with arterial hypertension and frailty

Elena S. Fomina^{✉1,2}, Viktor S. Nikiforov¹, Elena V. Frolova¹, Dmitrii A. Reshetnik²

¹Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg, Russia;

²Nikolayevskaya Hospital, Saint Petersburg, Russia

[✉]el.fomina@bk.ru

Abstract

Aim. To study and analyze the systolic and diastolic left ventricle (LV) function, parameters of the ambulatory blood pressure (BP) monitoring in patients over 65 years of age with arterial hypertension, depending on the presence of frailty.

Materials and methods. We examined 77 patients over 65 years of age (25 men and 52 women) with arterial hypertension, who were divided into two groups: with the presence of frailty (38 people) and its absence (39 people). To detect frailty, we used the "Age is not a hindrance" questionnaire validated in Russia and the "Get up and go" test. The examination included echocardiography with tissue doppler and ambulatory BP monitoring.

Results. In both groups, LV systolic function remained within normal values, while diastolic function was impaired. In the group of people without frailty, type 1 of left ventricular diastolic dysfunction prevailed in 63% of cases, in the group with frailty, type 2 of left ventricular diastolic dysfunction with increased filling pressure was registered in 77% of cases. In both groups, both isolated systolic arterial hypertension and normal indicators of SBP and DBP were recorded during the day. Systolo-diastolic hypertension and hypotension have been presented by individual cases. At the same time, significant differences ($p < 0.05$) in the groups were revealed by the index of time of hypertension SBP at night and were higher in patients with frailty. Correlations were found between the time index of hypertension and SBP at night with the volume index of the left atrium in groups with frailty (0.34; $p < 0.05$) and without frailty (0.40; $p < 0.05$), as well as the time index of hypertension and SAD at night with the maximum rate of regurgitation on the tricuspid valve (0.42; $p < 0.05$) and with estimated systolic pressure in the pulmonary artery (0.41; $p < 0.05$) in the group with frailty.

Conclusion. In the group of patients with arterial hypertension older than 65 years without frailty, violations of the left ventricular diastolic function by the type of slowing relaxation predominate, while in the group of patients with senile asthenia, violation of the left ventricular diastolic function by the type of pseudonormalization with increased filling pressure prevails. Features of the ambulatory BP monitoring of patients with hypertension older than 65 years with the presence of frailty are higher values of the time index of hypertension SBP at night. An increase in the time index of hypertension and SBP in patients with hypertension older than 65 years with frailty is associated with an increase in the volume of the left atrium, the rate of tricuspid regurgitation and systolic pressure in the pulmonary artery. The obtained data may indicate an adverse effect of frailty on the progression of heart failure in patients with arterial hypertension, which requires a comprehensive approach with the participation of a geriatrician in the management of such patients.

Keywords: arterial hypertension, frailty, echocardiography, left ventricle, systolic function, diastolic function, ambulatory blood pressure monitoring, blood pressure

For citation: Fomina ES, Nikiforov VS, Frolova EV, Reshetnik DA. Left ventricular myocardial dysfunction and parameters of ambulatory blood pressure monitoring in patients with arterial hypertension and frailty. Consilium Medicum. 2021; 23 (1): 80–83. DOI: 10.26442/20751753.2021.1.200476

Актуальность

Во всем мире артериальная гипертензия (АГ) по-прежнему занимает лидирующие позиции как фактор риска развития сердечно-сосудистых осложнений [1]. Многочисленные клинические исследования показали значительную взаимосвязь между старением и повышением артериального давления (АД), которая с возрастом является основным немодифицируемым фактором риска развития АГ [2]. Так, с возрастом заболеваемость АГ увеличивается в 1,5–2 раза, а в группе старше 65 лет она выявляется более чем в 1/2 случаев [3]. Структурные и функциональные изменения в процессе старения и при АГ во многом похожи, патогенетически дополняя друг друга, они усиливают негативный вклад каждого из компонентов, приводя к ускорению развития заболеваний сердечно-сосудистой системы и смертности [4, 5]. Однако не столько паспортный возраст определяет в конечном итоге прогноз для жизни и здоровья. В последнее время концепция старческой астении (СА) как маркера биологического возраста приобретает большое значение в комплексной оценке факторов сердечно-сосудистого риска у пациентов пожилого возраста [2]. Синдром СА представляет собой гериатрический синдром, характеризующийся возрастассоциированным снижением физиологического резерва и функций организма, нарастанием «хрупкости», зависимости от посторонней помощи [6]. Наличие СА существенно влияет на течение АГ у пожилых людей, но и сама по себе АГ может ускорить время появления СА [7].

Известно, что с увеличением возраста систолическое АД (САД) повышается, диастолическое АД (ДАД) снижается. Это приводит к увеличению пульсового АД, которое увеличивает нагрузку на левый желудочек (ЛЖ), повышая потребность миокарда в кислороде. Вероятно, эти физиологические изменения могут влиять на процесс релаксации миокарда ЛЖ, продольной систолической деформации миокарда и способствовать прогрессированию сердечной недостаточности у пожилых людей [8, 9]. В настоящее время возможности лечения АГ и сердечной недостаточности у лиц старших возрастных групп продолжают активно изучаться [10–12].

Цель исследования – проанализировать систолическую, диастолическую функцию ЛЖ, суточный профиль АД у пациентов старше 65 лет с АГ в зависимости от наличия СА.

Материалы и методы

Всего были обследованы 77 амбулаторных и стационарных пациентов старше 65 лет (средний возраст 79,5±7,5 года), из них 25 мужчин и 52 женщины, с наличием АГ II стадии. Длительность АГ составляла в среднем 17,2±12,0 года. Все па-

циенты принимали стандартную антигипертензивную терапию, включающую ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, β-адреноблокаторы, антагонисты кальция, тиазидные диуретики.

Обследуемые были разделены на две группы: с наличием и отсутствием СА. В группу с наличием СА были отобраны 38 человек (из них 6 мужчин и 32 женщины). Группу без СА составили 39 человек (из них 19 мужчин и 20 женщин). В качестве критериев дифференцировки групп использовались тест «Встань и иди», динамометрия, валидизированный в России опросник «Возраст не помеха», согласно Национальным клиническим рекомендациям по СА [11].

Группы были сопоставимы по индексу массы тела, степени АГ и наличию сопутствующих заболеваний. При этом среди пациентов с наличием СА преобладали женщины, и их средний возраст и продолжительность АГ были выше (табл. 1), что соответствует литературным данным [13].

Все обследуемые находились на синусовом ритме с сохранной регионарной сократимостью левого и правого желудочков. За критерии исключения были приняты наличие постоянной формы фибрилляции предсердий, острый инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, тяжелые клапанные пороки сердца, хроническая сердечная недостаточность III стадии и выше, онкологические заболевания, острые воспалительные процессы. Всем пациентам выполнялись эхокардиография (ЭхоКГ) и суточное мониторирование АД (СМАД). Трансторакальная ЭхоКГ выполнялась с помощью аппарата Philips Affiniti 50 (США). При проведении ЭхоКГ использовали рекомендации EACVI и ASE 2015 г. для оценки систолической и диастолической функции ЛЖ [14]. Определяли конечно-диастолический размер (КДР) ЛЖ (мм), индекс КДР ЛЖ (мм/м²), конечно-систолический размер (КСР) ЛЖ (мм), индекс КСР ЛЖ (мм/м²), индекс объема левого предсердия – ИОЛП (мл/м²), рассчитывали фракцию выброса ЛЖ (%) модифицированным методом Sumpson. В режиме доплеровского сканирования определяли трансмитральные скорости раннего диастолического наполнения ЛЖ – E (см/с), позднего диастолического наполнения ЛЖ – A (см/с), отношение E/A, раннедиастолическую скорость движения латеральной части митрального кольца – Em латеральное (см/с), раннедиастолическую скорость движения септальной части митрального кольца – Em септальное (см/с), Em среднее (см/с), отношение E/Em среднее, время замедления – DT (мс), максимальную скорость трикуспидальной регургитации – VTRmax (см/с), максимальный систолический транстрикуспидальный градиент давления – Pmax (мм рт. ст.), расчетное систолическое давление в легочной артерии – СДЛА (мм рт. ст.). СМАД проводилось с использованием кардиореγράφатора

Таблица 1. Характеристика обследуемых

Показатель	Без СА (n=39)	Наличие СА (n=38)
Мужчины (n)	19	6
Женщины (n)	20	32
Возраст, лет	75,36±6,36	83,92±6,0**
Длительность АГ, годы	13,05±8,57	21,55±13,59**
САД офисное, мм рт. ст.	140±20	146±81
ДАД офисное, мм рт. ст.	73±7	69±36
Индекс массы тела, кг/м ²	27,4±4,1	27,9±5,5
Постинфарктный кардиосклероз (n)	2	3
Сахарный диабет 2-го типа (n)	3	4
Хроническая болезнь почек (n)	4	7

Здесь и далее в табл. 2: **p<0,01 (p – уровень значимости различий между группами).

Показатель	Без СА	Наличие СА
E/A	0,8±0,4	0,8±0,5
E/Em	9,7±3,7	9,4±2,5
Индекс КДР ЛЖ, мм/м ²	27,2±1,2	29,6±1,2**
Индекс КСР ЛЖ, мм/м ²	18,4±1,4	20,3±1,2*
ИОЛП, мл/м ²	36,3±9,9	40,5±10,1
Фракция выброса ЛЖ, %	59,7±7,7	60,1±9,2
СДЛА, мм рт. ст.	37,9±7,5	41,4±8,9
VTRmax, см/с	277,5±9,2	294,1±9,6*
Pmax, мм рт. ст.	31,4±6,7	35,1±7,2

Здесь и далее в табл. 3: * $p < 0,05$ (p – уровень значимости различий между группами).

«Кардиотехника-04-АД-1» фирмы ИНКАРТ (Россия). Измерения АД проводились с интервалом в 15 мин днем и 30 мин ночью осциллографически и с использованием тонов Короткова. За ночные часы принимался промежуток времени с 23 до 7 ч. При проведении СМАД определяли средние значения САД, ДАД в дневные и ночные часы, пульсовое АД (ПАД) за сутки, утренний подъем САД, ДАД, вариабельность САД, ДАД в дневные и ночные часы (мм рт. ст.), индекс времени гипертензии (ИВГ) САД, ДАД в дневные и ночные часы, ночное снижение САД, ДАД (%) [15]. Полученные данные анализировались с применением компьютерных программ Microsoft Excel 2010 (Microsoft, США) и Statistica для Windows 10 (StatSoft, США). Критерием достоверности служил t -критерий Стьюдента для нормального распределения и критерий Манна–Уитни (U) для распределения, отличного от нормального при уровне значимости $p < 0,05$. Корреляционная связь определялась с помощью рангового коэффициента Спирмена (R). Значимость различий фиксировалась при уровне $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В ходе проведенного исследования получены данные, которые могут свидетельствовать о том, что показатели систолической функции ЛЖ в обеих группах значимо не различались между собой и находились в пределах нормальных значений, тогда как параметры диастолической функции были нарушены (табл. 2).

В обследуемых группах отмечалась неоднородность диастолической дисфункции ЛЖ по степени тяжести ее проявления. Так, значимо чаще ($p < 0,05$), в 63% случаев в группе без СА преобладал 1-й тип диастолической дисфункции ЛЖ – замедление релаксации, в группе же с наличием СА в 77% случаев регистрировался 2-й тип диастолической дисфункции ЛЖ – псевдонормальный с наличием повышения давления наполнения. Также значимое различие было выявлено в отношении показателей индекса КДР ЛЖ, индекса КСР ЛЖ и максимальной скорости трикуспидальной регургитации.

При проведении СМАД показатели САД, ДАД, ИВГ рассчитывались отдельно в дневные и ночные часы, ПАД определялось за сутки (табл. 3). Как видно из представленных данных, значимые различия ($p < 0,05$) в группах выявлены по ИВГ САД в ночные часы и были выше у пациентов с наличием СА. В обеих группах регистрировалась как изолированная систолическая АГ (ИСАГ), так и нормальные показатели САД, ДАД в течение суток. Систола-диастолическая АГ и гипотензия были представлены единичными случаями. Отмечалась слабая тенденция к увеличению ИСАГ в группе с наличием СА (в группе без СА ИСАГ составляла 41%, в группе с наличием СА – 59%), что соответствует ранее установленным данным [13].

Показатель	Без СА	Наличие СА
Среднее САД, мм рт. ст.	128,1±17,5	131,7±20,3
Среднее ДАД, мм рт. ст.	66,4±8,1	64,9±11,1
ИВГ САД, %	24,5±32,1	34,2±31,2
ИВГ ДАД, %	2,9±6,1	5,6±12,8
Среднее САД, мм рт. ст.	113,8±22,6	122,7±22,0
Среднее ДАД, мм рт. ст.	55,6±9,5	56,0±10,6
ИВГ САД, %	33,0±39,4	53,7±38,8*
ИВГ ДАД, %	2,1±6,4	3,8±15,9
ПАД за сутки, мм рт. ст.	60,0±14,9	66,4±16,8

Механизмы регуляции АД сложны и многообразны. Так, в последнее время в большом количестве экспериментальных исследований на животных установлено гипотензивное влияние мелатонина. Мелатонин – гормон, который вырабатывается эпифизом, его продукция носит циркадный характер [16]. Можно предположить, что снижение функции эпифиза с возрастом влечет за собой преобладание ночной гипертензии в циркадной динамике АД [17]. С другой стороны, механизм преобладания симпатических влияний в ночные часы также вносит свой вклад в поддержание устойчивой САГ в данное время суток. Вероятно, этим можно объяснить увеличение ИВГ САД в ночные часы, которое мы получили в нашем исследовании в группе пациентов с наличием СА. Несомненно, данное предположение требует дальнейшего более детального изучения.

При проведении корреляционного анализа отмечалась умеренная положительная корреляционная связь между ИВГ САД в ночные часы и ИОЛП в группах с наличием СА (0,34; $p < 0,05$) и без СА (0,40; $p < 0,05$). В группе с наличием СА выявлены положительные корреляционные связи ИВГ САД в ночные часы с максимальной скоростью регургитации на трикуспидальном клапане (0,42; $p < 0,05$) и с расчетным СДЛА (0,41; $p < 0,05$). Выявленные взаимосвязи могут указывать на вклад длительности систолической гипертензии в ночные часы в формирование ремоделирования левого предсердия, а также косвенно свидетельствовать о влиянии ночной систолической гипертензии на увеличение давления наполнения и ухудшение диастолической функции ЛЖ [18].

Выводы

1. В группе больных АГ старше 65 лет без СА преобладают нарушения диастолической функции ЛЖ по типу замедления релаксации, тогда как в группе пациентов с наличием СА преобладает нарушение диастолической функции ЛЖ по типу псевдонормализации с повышением давления наполнения.
2. Особенности суточного профиля АД больных АГ старше 65 лет с наличием СА являются более высокие значения ИВГ САД в ночные часы.
3. Увеличение ИВГ САД у больных АГ старше 65 лет с наличием СА связано с увеличением объема левого предсердия, скорости трикуспидальной регургитации и СДЛА.
4. Полученные данные могут свидетельствовать о неблагоприятном влиянии СА на прогрессирование сердечной недостаточности у больных АГ, что требует комплексного подхода с участием гериатра при ведении таких пациентов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Литература/References

1. Bilen O, Wenger NK. Hypertension management in older adults. *F1000Res*. 2020; 9: F1000 Faculty Rev-1003. DOI: 10.12688/f1000research.20323.1
2. Liu P, Li Y, Zhang Y, et al. Frailty and hypertension in older adults: current understanding and future perspectives. *Hypertens Res*. 2020. DOI: 10.1038/s41440-020-0510-5
3. Oliveros E, Patel H, Kyung S, et al. Hypertension in older adults: Assessment, management, and challenges. *Clin Cardiol* 2020; 43 (2): 99–107. DOI: 10.1002/clc.23303
4. Mitnitski A, Song X, Rockwood K. Assessing biological aging: the origin of deficit accumulation. *Biogerontology* 2013; 14 (6): 709–17. DOI: 10.1007/s10522-013-9446-3
5. Ungvari Z, Tarantini S, Donato AJ, et al. Mechanisms of Vascular Aging. *Circ Res* 2018; 123 (7): 849–67. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.118.311378
6. Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Рунихина Н.К., и др. Клинические рекомендации «Старческая астения». Рос. журн. гериатрической медицины. 2020; 1: 11–46 [Tkacheva O.N., Kotovskaya Yu.V., Runikhina N.K., et al. Klinicheskie rekomendatsii "Starcheskaya asteniya". *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2020; 1: 11–46 (in Russian).]
7. Afilalo J. Frailty in Patients with Cardiovascular Disease: Why, When, and How to Measure. *Curr Cardiovasc Risk Rep* 2011; 5 (5): 467–72. DOI: 10.1007/s12170-011-0186-0
8. Орлова Я.А., Ткачева О.Н., Арутюнов Г.П., и др. Особенности диагностики и лечения хронической сердечной недостаточности у пациентов пожилого возраста. Мнение экспертов Общества специалистов по сердечной недостаточности, Российской ассоциации геронтологов и гериатров и Евразийской ассоциации терапевтов. *Кардиология*. 2018; 12 (58): 42–72 [Orlova Ya.A., Tkacheva O.N., Arutyunov G.P. et al. Osobennosti diagnostiki i lecheniya khronicheskoi serdechnoi nedostatochnosti u patsientov pozhilogo vozrasta. Mnenie ekspertov Obshchestva spetsialistov po serdechnoi nedostatochnosti, Rossiiskoi assotsiatsii gerontologov i geriatrov i Evraziiskoi assotsiatsii terapevtov. *Kardiologiya*. 2018; 12 (58): 42–72 (in Russian)].
9. Никифоров В.С., Марсальская О.А., Новиков В.И. Эхокардиографическая оценка деформации миокарда в клинической практике. СПб.: КультИнформПресс, 2015 [Nikiforov V.S., Marsalskaya O.A., Novikov V.I. Echocardiographic assessment of myocardial deformation in clinical practice. Saint Petersburg: Kul'tInformPress, 2015 (in Russian)].
10. Benetos A, Petrovic M, Strandberg T. Hypertension Management in Older and Frail Older Patients. *Circ Res* 2019; 124 (7): 1045–60. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.118.313236
11. Ткачева О.Н., Рунихина Н.К., Котовская Ю.В., и др. Лечение артериальной гипертензии у пациентов 80 лет и старше и пациентов со старческой астенией. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2017; 16 (1): 8–21 [Tkacheva O.N., Runikhina N.K., Kotovskaya Yu.V., et al. Leczenie arterial'noy gipertonii u patsientov 80 let i starshe i patsientov so starcheskoy asteniyei. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2017; 16 (1): 8–21 (in Russian)].
12. Никифоров В.С., Свистов А.С. Современные направления применения ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента в клинической практике. ФАРМиндекс: Практик. 2005; 7: 21–31 [Nikiforov V.S., Svistov A.S. Sovremenne napravleniya primeneniya ingibitorov angiotenzin-prevrashchayushchego fermenta v klinicheskoy praktike. *FARMindex: Praktik*. 2005; 7: 21–31 (in Russian)].
13. Липатова Т.Е., Тюльтева Л.А., Денисова Т.П., Шульпина Н.Ю. Старческая астения и артериальная гипертензия (лекция). Саратовский науч.-мед. журн. 2019; 15 (3): 757–63 [Lipatova T.E., Tyul'tyeva L.A., Denisova T.P., Shul'pina N.Yu. Starcheskaya asteniya i arterial'naya gipertenziya (lektiya). *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2019; 15 (3): 757–63 (in Russian)].
14. Marwick TH, Gillebert TC, Aurigemma G, et al. Recommendations on the Use of Echocardiography in Adult Hypertension: A Report from the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) and the American Society of Echocardiography (ASE). *J Am Soc Echocardiogr* 2015; 28 (7): 727–54. DOI: 10.1016/j.echo.2015.05.002
15. Никифоров В.С., Чекина Н.М., Лунина М.Д., Утехина Г.А. Амбулаторное мониторирование артериального давления. СПб.: КультИнформПресс, 2015 [Nikiforov V.S., Chekina N.M., Lunina M.D., Utekhina G.A. Ambulatory blood pressure monitoring. Saint Petersburg: Kul'tInformPress, 2015 (in Russian)].
16. Анисимов В.Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения. В 2 т. Т. 1. СПб.: Наука, 2008 [Anisimov V.N. Molecular and physiological mechanisms of aging. V. 1. Saint Petersburg: Nauka, 2008 (in Russian)].
17. Baker J, Kimpinski K. Role of melatonin in blood pressure regulation: An adjunct anti-hypertensive agent. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2018; 45 (8): 755–66. DOI: 10.1111/1440-1681.12942
18. Lüers C, Trippel TD, Seeländer S, et al. Arterial stiffness and elevated left ventricular filling pressure in patients at risk for the development or a previous diagnosis of HF-A subgroup analysis from the DIAST-CHF study. *J Am Soc Hypertens* 2017; 11 (5): 303–13. DOI: 10.1016/j.jash.2017.03.006

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Фомина Елена Святославовна – зав. отд-нием функциональной диагностики СПб ГБУЗ «Николаевская больница», аспирант каф. функциональной диагностики ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова». E-mail: el.fomina@bk.ru; ORCID: 0000-0003-1747-108X

Никифоров Виктор Сергеевич – д-р мед. наук, проф., проф. каф. функциональной диагностики ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова». E-mail: viktor.nikiforov@szgmu.ru; ORCID: 0000-0001-7862-0937

Фролова Елена Владимировна – д-р мед. наук, проф. каф. семейной медицины ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова». E-mail: elena.frolova@szgmu.ru; ORCID: 0000-0002-5569-5175

Решетник Дмитрий Александрович – д-р мед. наук, глав. врач СПб ГБУЗ «Николаевская больница». E-mail: b37@zdrav.spb.ru; ORCID: 0000-0001-5924-8092

Elena S. Fomina – Head Department, Nikolaevskaja Hospital, Mechnikov North-Western State Medical University. E-mail: el.fomina@bk.ru; ORCID: 0000-0003-1747-108X

Viktor S. Nikiforov – D. Sci. (Med.), Prof., Mechnikov North-Western State Medical University. E-mail: viktor.nikiforov@szgmu.ru; ORCID: 0000-0001-7862-0937

Elena V. Frolova – D. Sci. (Med.), Prof., Mechnikov North-Western State Medical University. E-mail: elena.frolova@szgmu.ru; ORCID: 0000-0002-5569-5175

Dmitrii A. Reshetnik – D. Sci. (Med.), Nikolayevskaya Hospital. E-mail: b37@zdrav.spb.ru; ORCID: 0000-0001-5924-8092

Статья поступила в редакцию / The article received: 28.10.2020

Статья принята к печати / The article approved for publication: 15.03.2021



OMNIDOCTOR.RU