

Особенности клинико-лабораторных показателей у больных с хронической сердечной недостаточностью пожилого и старческого возраста при дефиците железа

Смирнова М. П. , Чижов П. А. , Корсакова Д. А. , Баранов А. А. 

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ярославль, Российская Федерация

Аннотация

Актуальность. Частота хронической сердечной недостаточности (ХСН) увеличивается с возрастом. Распространённой патологией у больных с ХСН является дефицит железа (ДЖ). Развитию ДЖ у больных с ХСН может способствовать возраст. **Цель исследования:** сопоставить особенности клинических и лабораторных показателей у пациентов с ХСН пожилого и старческого возраста в зависимости от наличия ДЖ. **Материалы и методы:** обследовано 2 группы больных с ХСН 2-4-го функционального класса: 1-я группа — 60-74 года (146 больных, средний возраст $68,1 \pm 3,1$), 2-я группа — 75 лет и старше (127 пациентов, средний возраст $78,3 \pm 2,2$). У всех больных проводили клиническое обследование, тест 6-минутной ходьбы, общий анализ крови, определение в сыворотке крови уровня железа, ферритина, трансферрина, насыщения трансферрина железом, растворимых рецепторов трансферрина, гепсидина, интерлейкина-6, С-реактивного белка, наличия и выраженности астении, тревоги, депрессии. **Результаты.** Установлено, что больные старческой группы имеют достоверно большую выраженность латентного ДЖ и более выраженные клинико-лабораторные проявления ХСН (меньшую дистанцию теста 6-минутной ходьбы, более выраженные проявления астении и депрессии, большую концентрацию NT-proBNP, гепсидина), по сравнению с пожилыми больными. Наличие ДЖ в обеих возрастных группах усиливает проявления физической астении и тревоги. **Выводы:** 1) выраженность клинических проявлений ХСН у больных старческого возраста достоверно больше, чем у пожилых пациентов; 2) у больных старческого возраста достоверно выше, чем у пожилых пациентов, уровень гепсидина и выраженность латентного ДЖ; 3) латентный ДЖ в обеих возрастных группах усиливает проявления физической астении и тревоги; 4) целесообразно проведение ранней диагностики латентного ДЖ у всех больных с ХСН пожилого и особенно старческого возраста для своевременного выявления данного состояния и назначения терапии для коррекции ДЖ.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность; пожилой и старческий возраст; дефицит железа

Для цитирования:

Смирнова М. П., Чижов П. А., Корсакова Д. А., Баранов А. А. Особенности клинико-лабораторных показателей у больных с хронической сердечной недостаточностью пожилого и старческого возраста при дефиците железа. *Пациентоориентированная медицина и фармация*. 2023;1(1):23 — 31. <https://doi.org/10.37489/2949-1924-0004>.

Поступила: 27 января 2023 г. Одобрена: 30 января 2023 г. Опубликовано: 07 февраля 2023 г.

Characteristics of clinical and laboratory parameters in patients with chronic heart failure of elderly and senile age with iron deficiency

Smirnova M. P. , Chizhov P. A. , Korsakova D. A. , Baranov A. A. 

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Yaroslavl, Russian Federation

Abstract

Relevance. The frequency of chronic heart failure (CHF) increases with age. A common pathology in patients with CHF is iron deficiency (ID). Age may contribute to development of ID in patients with CHF. **The purpose of the study:** To study the features of clinical and laboratory parameters in elderly and senile patients with CHF, depending on the presence of ID. **Materials and methods:** 2 groups of patients with CHF 2-4 functional class were examined: group 1-60-74 years (146 patients, mean age 68.1 ± 3.1), group 2-75 years and older (127 patients, mean age 78.3 ± 2.2). All patients underwent a clinical examination, a 6-minute walk test, a general blood test, the determination of the level of iron, ferritin, transferrin in blood serum, iron saturation of transferrin, soluble transferrin receptors, hepcidin, interleukin-6, C-reactive protein, the presence and severity of asthenia, anxiety, depression. **Results.** It has been established that patients in the senile group have a significantly higher functional life expectancy and more pronounced clinical and laboratory manifestations of CHF (the worst 6-minute walk test, more pronounced manifestations of asthenia and depression, a higher concentration of NT-proBNP, hepcidin), compared with elderly patients. The presence of ID in both age groups increases the manifestations of physical asthenia and anxiety.

Conclusions: 1) the severity of clinical manifestations of CHF in senile patients is significantly higher than in elderly patients; 2) in senile patients, the levels of hepcidin and latent ID are significantly higher than those in elderly patients; 3) latent ID in both age groups increases the manifestations of physical asthenia and anxiety; 4) it is advisable to conduct early diagnosis of latent ID in all patients with CHF of elderly and, especially, senile age for the timely detection of this condition and the appointment of therapy for correcting ID.

Keywords: chronic heart failure; elderly and senile age; iron deficiency

For citation:

Smirnova MP, Chizhov PA, Korsakova DA, Baranov AA. Characteristics of clinical and laboratory parameters in patients with chronic heart failure of elderly and senile age with iron deficiency. *Patient-oriented medicine and pharmacy*. 2023;1(1):23 — 31. <https://doi.org/10.37489/2949-1924-0004>.

Received: January 27, 2023. **Accepted:** January 30, 2023. **Published:** February 07, 2023.

Введение/Introduction

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) — частое осложнение большинства сердечно-сосудистых заболеваний. Распространённость ХСН увеличивается с возрастом: примерно с 1% для лиц в возрасте <55 лет до >10% для лиц в возрасте 70 лет и старше [1]. Более 65% больных ХСН находятся в возрастных группах старше 60 лет [2].

Распространённым коморбидным состоянием у больных с ХСН является дефицит железа (ДЖ), который выявляется у 34-83% пациентов с ХСН [3-6]. ДЖ значительно снижает функциональную активность и качество жизни больных ХСН, увеличивает частоту госпитализаций и смертность [5, 7, 8]. Коррекция ДЖ у больных с ХСН улучшает функциональные способности больных и качество их жизни и снижает число повторных госпитализаций [7-9].

Одним из факторов, способствующих развитию ДЖ у больных с ХСН, может быть возраст [8, 10, 11].

Учитывая нарастание распространённости ХСН в старших возрастных группах и увеличение средней продолжительности жизни населения России, а также потенциально негативную роль возраста для развития ДЖ, представляет интерес исследование клинических особенностей и лабораторных показателей, характеризующих обмен железа у пациентов с ХСН пожилого и старческого возраста.

Ранее подобное комплексное исследование клинико-лабораторных показателей у больных с ХСН старших возрастных групп не проводилось.

Цель исследования/The purpose of the study

Сопоставить клинические и лабораторные показатели у пациентов с хронической сердечной недостаточностью пожилого и старческого возраста и изучить их особенности в зависимости от наличия дефицита железа.

Материалы и методы/Materials and methods

Обследовано 273 больных (67 мужчин и 206 женщин) с ХСН разного функционального класса (средний возраст $71,3 \pm 8,1$ года), находившихся на лечении в терапевтическом отделении больницы №1 г. Ярославля по поводу ухудшения течения ИБС и/или гипертонической болезни

и нарастания симптомов ХСН. Все обследованные были разделены на 2 группы: 1-я группа — 60-74 года (146 больных, средний возраст $68,1 \pm 3,1$, 45 мужчин и 101 женщина), 2-я группа — 75 лет и старше (127 пациентов; средний возраст $78,3 \pm 2,2$; 22 мужчины и 105 женщин). В 1-й группе 2-го ФК (NYHA) ХСН имели 70 больных (48% от данной группы), 3-го ФК — 55 (38%), 4-го ФК — 21 (14%). Во второй группе 2-го ФК ХСН имели 22 (17%) больных, 3-го ФК — 82 (65%), 4-го ФК — 23 (18%).

У всех больных проводили клиническое обследование с расчётом баллов по шкале оценки клинического состояния больных с ХСН (ШОКС), тест 6-минутной ходьбы (Т6М), определяли наличие и выраженность астении по шкале MFI-20 и тревоги и депрессии по госпитальной шкале тревоги и депрессии (HADS). У всех больных проводили общий анализ крови на гематологическом анализаторе МЕК 6500 (Япония) с определением количества эритроцитов (RBC) $\times 10^{12}/л$, уровня гемоглобина (HGB) в г/л, гематокрита (HCT) в процентах, среднего объёма эритроцита (MCV) во фл, среднего содержания (MCH) в пг и средней концентрации гемоглобина в эритроците (MCHC) в г/л, распределения эритроцитов по объёму (RDW) в процентах. Кроме того, исследовали на медицинском лабораторном фотометре (ИФА-ридере) Immunochem-2100 методом иммуноферментного анализа уровень NT-концевого предшественника мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP) в пг/мл, гепсидина в нг/мл, интерлейкина-6 в пг/мл, растворимых рецепторов трансферрина (PPTP) в нмоль/л. Концентрацию железа в мкмоль/л, трансферрина в г/л, ферритина в мкг/л, С-реактивного белка (СРБ) в мг/л в сыворотке крови определяли на гематологическом анализаторе SAPPHERE-400 (Япония) фотометрическим методом по конечной точке; коэффициент насыщения трансферрина железом (КНТЖ) в процентах рассчитывали по формуле: железо сыворотки, мкмоль/л $\times 398$ /трансферрин, мг/дл.

О наличии дефицита железа судили в соответствии с клиническими рекомендациями ОССН-

РКО-РНМОТ 2018 [2] на основании снижения уровня ферритина сыворотки крови менее 100 мкг/л или ферритина в диапазоне от 100 до 299 мкг/л и насыщения трансферрина железом менее 20%. Всем больным регистрировали ЭКГ и проводили эхокардиографию на аппарате экспертного класса GE WIWID-7.

Статистический анализ полученных результатов проводился с помощью программы Statistica 10.0. Нормальность распределения выборки оценивали тестом Шапиро — Уилка. При нормальном распределении для сравнения средних значений двух выборок использовали t-критерий Стьюдента. Данные представлены в виде среднего (M) и стандартного отклонения (SD). При распределении, отличном от нормального, для сравнения результатов в двух группах применяли U-тест Манна — Уитни. Данные представлены в виде медианы (Me) и 25-го и 75-го перцентилей. Для оценки наличия связи

между разными параметрами рассчитывали коэффициент ранговой корреляции Спирмена. За уровень достоверности принят $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Сопоставление изученных показателей у больных разного возраста по группам в целом показало, что у пациентов старшей возрастной группы достоверно меньше дистанция Т6М и больше ШОКС, выраженность депрессии и астении по шкалам общей и физической астении, пониженной активности и снижения мотивации, а также суммарной астении. Кроме того, в группе больных 75 лет и старше достоверно ниже число эритроцитов, уровень гемоглобина, гематокрита, концентрация ферритина и выше уровень гепсидина и NT-proBNP (табл. 1). Достоверной разницы в содержании железа в крови у пациентов этих групп не выявлено.

Таблица 1. Клинико-лабораторные показатели у пациентов разных возрастных групп		Table 1. Clinical and laboratory parameters in patients of different age groups	
Показатели	Группа 60–74, N=146	Группа 75 и старше, N=127	Достоверность различий, p
Т6М, м	266,0 (188,0; 315,0)	198,0 (169,0; 267,0)	0,000
ШОКС, баллы	5,0 (4,0; 8,0)	7,0 (5,0; 8,0)	0,000
Общая астения, баллы	12,0 (10,0; 16,0)	14,0 (13,0; 17,0)	0,008
Физическая астения, баллы	14,0 (12,0; 16,0)	15,0 (12,0; 17,0)	0,003
Пониженная активность, баллы	12,0 (10,0; 15,0)	14,0 (12,0; 16,0)	0,002
Снижение мотивации, баллы	11,0 (9,0; 14,0)	12,0 (11,0; 14,0)	0,009
Психическая астения, баллы	10,0 (6,0; 13,0)	11,0 (8,0; 13,0)	0,096
Суммарная астения, баллы	59,0 (48,0; 73,0)	68,0 (56,5; 74,0)	0,004
Тревога, баллы	7,0 (4,0; 10,0)	8,0 (5,5; 10,0)	0,126
Депрессия, баллы	8,0 (5,0; 11,0)	9,0 (7,0; 12,0)	0,035
NT-proBNP, пг/мл	260,9 (162,0; 435,0)	422,0 (305,0; 640,5)	0,011
Интерлейкин-6, пг/мл	7,2 (2,9; 21,3)	4,9 (2,8; 8,0)	0,256
Гепсидин, нг/мл	16,1 (3,2; 26,0)	28,4 (12,3; 34,8)	0,049
РРТР, нмоль/л	22,0 (9,9; 37,7)	32,7 (17,8; 35,8)	0,737
Железо, мкмоль/л	16,5±8,5	15,3±6,0	0,121
СРБ, мг/л	1,6 (0,5; 7,5)	1,7 (0,3; 5,5)	0,504
Трансферрин, г/л	2,0 (1,8; 2,4)	2,0 (1,8; 2,4)	0,401
Ферритин, мкг/л	79,0 (42,5; 128,5)	60,5 (35,0; 103,0)	0,039
КНТЖ, %	32,5±14,3	29,5±11,6	0,071
RBC, $\times 10^{12}$ /л	4,6±0,6	4,4±0,5	0,009
HGB, г/л	133,7±16,6	128,9±15,2	0,014
HCT, %	38,3±4,9	36,9±4,8	0,018
MCV, фл	83,3 (79,9; 88,2)	84,9 (80,5; 88,4)	0,732
MCH, пг	29,5 (28,0; 31,1)	29,7 (28,4; 30,9)	0,728
MCHC, г/л	351,0 (337,0; 362,0)	348,0 (336,5; 363,5)	0,322
RDW, %	13,4 (12,0; 14,1)	13,2 (12,6; 14,2)	0,357



По группе в целом получены достоверные положительные корреляции средней силы между возрастом и ШОКС (0,42), всеми показателями астении (0,32-0,41), тревоги (0,33) и депрессии (0,43), уровнем гепсидина (0,38) и NT-proBNP (0,36), а также достоверные отрицательные корреляции средней силы между возрастом и Т6М (— 0,34), уровнем ферритина (— 0,32), гемоглобина (— 0,38), ко-

личеством эритроцитов (— 0,33) и гематокритом (— 0,32).

ДЖ выявлен у 195 (71%) обследованных; частота ДЖ не имела отличий в сравниваемых подгруппах — 70% в 1-й группе и 73% — во второй.

В табл. 2 представлены значения исследуемых показателей у пациентов с ХСН в возрасте 60-74 года в зависимости от наличия ДЖ.

Таблица 2. Клинико-лабораторные показатели у пациентов с ХСН в возрасте 60–74 года в зависимости от наличия ДЖ		Table 2. Clinical and laboratory parameters in patients with CHF aged 60–74 years, depending on the presence of ID	
Показатели	60–74 года с ДЖ, N=102	60–74 года без ДЖ, N=42	Достоверность различий, p
Т6М, м	266,0 (180,0; 316,5)	265,5 (180,0; 312,0)	0,556
ШОКС, баллы	5,0 (4,0; 8,0)	4,0 (4,0; 7,0)	0,180
Общая астения, баллы	13,0 (10,0; 16,0)	13,0 (10,0; 15,0)	0,280
Физическая астения, баллы	14,0 (12,0; 17,0)	13,0 (10,0; 15,0)	0,048
Пониженная активность, баллы	12,0 (10,0; 15,0)	12,0 (11,0; 14,0)	0,282
Снижение мотивации, баллы	11,0 (9,0; 14,0)	11,0 (10,0; 12,0)	0,118
Психическая астения, баллы	10,0 (6,0; 14,0)	10,0 (7,0; 12,0)	0,171
Суммарная астения, баллы	59,0 (48,0; 74,0)	58,0 (50,0; 63,0)	0,141
Тревога, баллы	8,0 (5,0; 10,0)	7,0 (3,0; 9,0)	0,038
Депрессия, баллы	9,0 (5,0; 11,0)	7,0 (4,0; 11,0)	0,200
NT-proBNP, пг/мл	286,0 (160,5; 473,0)	197,2 (174,8; 381,9)	0,211
Интерлейкин-6, пг/мл	9,6 (3,0; 23,1)	2,2 (1,7; 2,8)	0,045
Гепсидин, нг/мл	17,8 (4,1; 32,6)	7,7 (2,8; 19,2)	0,039
РРТР, нмоль/л	25,1 (16,6; 40,0)	18,7 (9,2; 25,4)	0,113
Железо, мкмоль/л	14,8±6,5	20,7±6,5	0,000
СРБ, мг/л	1,7 (0,45; 8,45)	1,6 (0,5; 5,4)	0,313
Трансферрин, г/л	2,0 (1,8; 2,4)	2,0 (1,8; 2,2)	0,384
Ферритин, мкг/л	59,0 (33,0; 86,0)	159,0 (132,5; 209,5)	0,000
КНТЖ, %	29,1±13,9	40,7±11,9	0,000
RBC, $\times 10^{12}/л$	4,5±0,6	4,7±0,6	0,244
HGB, г/л	131,3±16,8	139,9±14,4	0,004
HCT, %	37,7±4,9	39,9±4,3	0,011
MCV, фл	82,8 (79,8; 88,1)	84,3 (82,1; 88,8)	0,128
MCH, пг	29,3 (27,5; 30,8)	29,9 (28,8; 31,8)	0,013
MCHC, г/л	351,0 (337,0; 361,0)	353,5 (338,5; 365,5)	0,215
RDW, %	13,5 (12,9; 14,2)	13,2 (12,8; 13,6)	0,308

Как видно из данных, представленных в табл. 2, у пожилых пациентов при наличии ДЖ достоверно больше выраженность физической астении и тревоги. Кроме того, у больных с ДЖ достоверно выше уровень интерлейкина-6 и гепсидина и ниже уровень железа, гемоглобина, гематокрит и МСН, по сравнению с пациентами без ДЖ.

С целью оценки влияния ДЖ на исследуемые клинические и лабораторные показатели в старшей

возрастной группе проведено их сопоставление в подгруппах в зависимости от наличия ДЖ, результаты представлены в табл. 3.

Как видно из данных, представленных в табл. 3, у обследованных старшей возрастной группы с ДЖ также достоверно ниже уровень железа, гемоглобина и гематокрит и достоверно выше выраженность физической астении и тревоги, по сравнению с обследованными без ДЖ.



Таблица 3. Клинико-лабораторные показатели у пациентов с ХСН в возрасте 75 лет и старше в зависимости от наличия ДЖ		Table 3. Clinical and laboratory parameters in patients with CHF aged 75 years and older, depending on the presence of ID	
Показатели	75 лет и старше с ДЖ, N=93	75 лет и старше без ДЖ, N=34	Достоверность различий, p
Т6М, м	201,0 (168,0; 271,0)	198,0 (170,0; 236,0)	0,396
ШОКС, баллы	7,0 (5,0; 8,5)	7,0 (6,0; 8,0)	0,920
Общая астения, баллы	14,0 (12,0; 17,0)	14,0 (11,0; 17,0)	0,407
Физическая астения, баллы	15,0 (13,0; 17,0)	14,0 (12,0; 16,0)	0,045
Пониженная активность, баллы	14,0 (12,0; 16,0)	12,0 (11,0; 16,0)	0,353
Снижение мотивации, баллы	12,0 (11,0; 14,0)	12,0 (10,0; 14,0)	0,165
Психическая астения, баллы	11,0 (8,0; 13,0)	12,0 (11,0; 16,0)	0,295
Суммарная астения, баллы	68,0 (58,0; 74,0)	63,0 (54,0; 76,0)	0,232
Тревога, баллы	8,0 (6,0; 10,0)	7,0 (5,0; 9,0)	0,047
Депрессия, баллы	9,0 (7,0; 12,0)	8,0 (7,0; 11,0)	0,521
NT-proBNP, пг/мл	422,9 (279,5; 625,8)	457,1 (310,5; 669,3)	0,781
Интерлейкин-6, пг/мл	13,2 (4,0; 22,9)	10,6 (4,6; 14,2)	0,514
Гепсидин, нг/мл	29,1 (22,8; 42,0)	9,3 (3,2; 17,9)	0,013
РРТР, нмоль/л	25,9 (19,2; 35,8)	20,0 (16,1; 26,8)	0,272
Железо, мкмоль/л	14,9±6,4	16,5±4,0	0,015
СРБ, мг/л	1,6 (0,4; 5,1)	3,8 (0,2; 5,9)	0,888
Трансферрин, г/л	2,1 (1,8; 2,5)	1,9 (1,8; 2,2)	0,261
Ферритин, мкг/л	49,5 (31,0; 81,0)	155,0 (118,0; 189,0)	0,000
КНТЖ, %	28,6±12,5	32,9±6,7	0,013
RBC, x10 ¹² /л	4,4±0,5	4,4±0,6	0,849
HGB, г/л	128,0±15,3	132,0±14,5	0,010
HCT, %	36,7±4,8	37,5±4,8	0,482
MCV, фл	84,5 (79,9; 88,6)	85,0 (82,1; 87,6)	0,528
MCH, пг	29,5 (28,4; 30,9)	29,8 (28,9; 31,2)	0,113
MCHC, г/л	345,5 (333,0; 363,0)	352,0 (342,0; 372,0)	0,263
RDW, %	13,2 (12,5; 14,1)	13,3 (12,9; 14,4)	0,659

Обсуждение / Discussion

Проведённое исследование показало, что больные старшей возрастной группы (75 лет и старше) имеют существенные достоверные отличия клинико-лабораторных показателей от таковых у пациентов 60-74 лет. В частности, у них достоверно ниже функциональная активность по Т6М и более выражены клинико-лабораторные проявления ХСН (баллы ШОКС, различные проявления астении, депрессия, уровень NT-proBNP). Кроме того, у пациентов старшей возрастной группы установлено меньшее число эритроцитов и более низкие уровни гемоглобина и гематокрита. Особое внимание обращает на себя концентрация ферритина в крови обследованных пациентов. В обеих группах больных средняя по группам концентрация ферритина ниже

100 мкг/л. Это свидетельствует о снижении запасов железа в организме у пациентов обеих групп. Однако в старшей возрастной группе уровень ферритина достоверно ниже, чем у больных 60-74 лет, и, следовательно, выраженность латентного дефицита железа выше.

Таким образом, старческий возраст у больных с ХСН способствует развитию достоверно большего латентного ДЖ, по сравнению с пожилыми больными, и существенно ухудшает клинические проявления ХСН.

Одним из механизмов, ведущих к развитию латентного ДЖ, может быть накопление железа макрофагами под влиянием увеличенной продукции гепсидина вследствие системного воспаления [11-13]. Возможное участие данного механизма

в нарастании латентного ДЖ у больных более старшей группы подтверждают и результаты нашей работы: у больных 75 лет и старше уровень гепсидина был достоверно выше, чем у пациентов 60-74 лет.

Более выраженный латентный ДЖ может быть одной из причин утяжеления функциональных нарушений в старшей возрастной группе. Железо входит в состав многих окислительно-восстановительных ферментов кардиомиоцитов и скелетных мышц [14, 15]. Поэтому при снижении запасов железа в организме нарушается энергетический метаболизм кардиомиоцитов [16] и скелетных мышц [17] и снижается функциональная способность больных, что и проявляется снижением Т6М, нарастанием различных проявлений астении и повышением ШОКС. Ранее показано, что содержание железа в миокарде больных с тяжёлой сердечной недостаточностью снижено на 20-30% [18].

Ещё одним фактором, определяющим большее снижение функциональных способностей пациентов в старшей возрастной группе, может быть меньший уровень гемоглобина у них, что тоже может быть в какой-то мере обусловлено ДЖ.

Большая выраженность депрессии у больных старшей возрастной группы также может определяться более выраженным ДЖ у этих пациентов. Это обусловлено тем, что железо необходимо для функционирования таких ферментов, как тирозингидроксилаза и триптофангидроксилаза, которые требуются для синтеза дофамина и серотонина. Дефицит последних способствует развитию депрессии [19, 20].

Значение возраста для тяжести клинических проявлений ХСН и выраженности лабораторных изменений подтверждают установленные положительные корреляции между возрастом и ШОКС, всеми показателями астении, тревоги и депрессии, уровнем гепсидина и NT-proBNP, а также достоверные отрицательные корреляции между возрастом и Т6М, уровнем ферритина, гемоглобина, количеством эритроцитов и гематокритом.

Сопоставление исследованных показателей в подгруппах больных с наличием и отсутствием ДЖ в обеих исследованных возрастных группах подтверждает значение функционального ДЖ как одной из причин нарастания клинических проявле-

ний ХСН: при наличии ДЖ наблюдается усиление физической астении и тревоги. Следует отметить, что, хотя уровень железа и гемоглобина в среднем в подгруппах с наличием и отсутствием ДЖ в обеих возрастных группах находился в пределах нормы, у пациентов с ДЖ в обеих возрастных группах они были достоверно ниже, чем у больных без ДЖ. Это тоже в определённой степени может способствовать нарастанию астении.

Достоверное повышение содержания в крови интерлейкина-6 при наличии ДЖ у пациентов 60-74 лет подтверждает активацию системного воспаления у этих больных [11, 12], следствием чего и является увеличение образования гепсидина [11, 12]. У больных старческого возраста при наличии ДЖ достоверного повышения уровня интерлейкина-6 не установлено, однако концентрация гепсидина у этих пациентов была достоверно выше, чем при отсутствии ДЖ. Эти данные подтверждают важную роль системного воспаления и избыточной продукции гепсидина в механизме развития латентного ДЖ у больных с ХСН. В реальной клинической практике, исследования, позволяющие диагностировать латентный ДЖ у больных с ХСН, проводятся в единичных случаях.

Выводы/Findings

1. Выраженность клинических проявлений ХСН (снижение функциональной активности, нарастание различных проявлений астении и депрессии) у больных 75 лет и старше достоверно больше, чем у пожилых пациентов.
2. У больных с ХСН 75 лет и старше достоверно выше, чем у пациентов 60-74 лет, уровень гепсидина, выраженность латентного дефицита железа, а также ниже число эритроцитов и концентрация гемоглобина.
3. Латентный дефицит железа в обеих исследованных возрастных группах усиливает проявления физической астении и тревоги.
4. Целесообразно проведение ранней диагностики латентного дефицита железа у всех больных с ХСН пожилого и особенно старческого возраста для своевременного выявления данного состояния и назначения терапии для коррекции ДЖ.

ADDITIONAL INFORMATION

Compliance with ethical standards.

All study participants signed an informed consent. The study protocol was approved by the Ethics Committee of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation (protocol No. 19 dated October 26, 2017).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Соответствие нормам этики.

Все участники исследования подписывали информированное согласие. Протокол исследования был одобрен этическим комитетом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» МЗ РФ (протокол № 19 от 26.10.2017).

Конфликт интересов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Благодарности.

Работа выполнялась без спонсорской поддержки.

Участие авторов.

Смирнова М. П. — обследование больных, сбор, обработка и анализ данных, изучение литературы по предмету исследования, написание статьи; Чижов П. А. — анализ и интерпретация результатов работы, критический пересмотр содержания текста рукописи, участие в редактировании текста рукописи; Корсакова Д. А. — обследование больных, сбор, обработка и анализ данных; Баранов А. А. — организация лабораторных обследований.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Смирнова Марина Петровна — к. м. н., доцент кафедры факультетской терапии ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ярославль, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку

e-mail: msm76-743@yandex.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-8988-998X>

eLibrary SPIN-код: 4399-0900

Чижов Пётр Александрович — д. м. н., проф., зав. кафедрой факультетской терапии ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ярославль, Российская Федерация

e-mail: p.chizhov63@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-7969-6538>

eLibrary SPIN-код: 6427-4298

Корсакова Дарья Александровна — аспирант кафедры факультетской терапии ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ярославль, Российская Федерация

e-mail: dasha.kudrjavceva@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-1231-9564>

Баранов Андрей Анатольевич — д. м. н., проф., зав. кафедрой поликлинической терапии, клинической лабораторной диагностики и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ярославль, Российская Федерация

e-mail: bara_aa@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-7847-1679>

eLibrary SPIN-код: 4497-7008

Conflict of interests.

Authors declare no conflict of interest requiring disclosure in this article.

Acknowledgments.

The work was carried out without sponsorship.

Participation of authors.

Smirnova MP — examination of patients, collection, processing and analysis of data, study of literature on the subject of research, writing an article; Chizhov PA — analysis and interpretation of the results of the work, critical revision of the content of the text of the manuscript, participation in editing the text of the manuscript; Korsakova DA — examination of patients, collection, processing and analysis of data; Baranov AA — organization of laboratory research.

ABOUT THE AUTHORS

Smirnova Marina P. — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Faculty Therapy, Yaroslavl State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Yaroslavl, Russian Federation

Corresponding author

e-mail: msm76-743@yandex.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-8988-998X>

eLibrary SPIN: 4399-0900

Chizhov Petr A. — Doctor of Medical Sciences, Prof., Head. Department of Faculty Therapy, Yaroslavl State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Yaroslavl, Russian Federation

e-mail: p.chizhov63@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-7969-6538>

eLibrary SPIN: 6427-4298

Korsakova Daria A. — graduate student, Department of Faculty Therapy, Yaroslavl State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Yaroslavl, Russian Federation

e-mail: dasha.kudrjavceva@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-1231-9564>

Baranov Andrey A. — Doctor of Medical Sciences, Prof., Head. Department of Polyclinic Therapy, Clinical Laboratory Diagnostics and Medical Biochemistry, Yaroslavl State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Yaroslavl, Russian Federation

e-mail: bara_aa@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-7847-1679>

eLibrary SPIN: 4497-7008

Литература / References

- 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal*. 2021;42:3599-726. doi: 10.1093/eurheartj/ehab368
- Клинические рекомендации ОССН — РКО — РНМОТ. Сердечная недостаточность: хроническая (ХСН) и острая декомпенсированная (ОДСН). Диагностика, профилактика и лечение. *Кардиология*. 2018;58 (S6):8-164. doi: 10.18087/cardio. 2475. [Russian Heart Failure Society, Russian Society of Cardiology. Russian Scientific Medical Society of Internal Medicine Guidelines for Heart failure: chronic (CHF) and acute decompensated (ADHF). Diagnosis, prevention and treatment. *Kardiologiya*. 2018;58 (S6):8-164. (In Russ.)].
- Kurz K, Lanser L, Seifert M et al. Anaemia, iron status, and gender predict the outcome in patients with chronic heart failure. *ESC Heart Failure*. 2020;7:1880-90. Published online 27 May 2020 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). doi: 10.1002/ehf2.12755
- Moliner P, Enjuanes C, Tajés M et al. Association between norepinephrine levels and abnormal iron status in patients with chronic heart failure: is iron deficiency more than a comorbidity? *J Am Heart Assoc*. 2019 Feb 19;8 (4):e010887. doi: 10.1161/JAHA. 118.010887
- Beattie JM, Khatib R, Phillips CJ, Williams SJ. Iron deficiency in 78805 people admitted with heart failure across England: a retrospective cohort study. *Open Heart*. 2020 Mar 11;7 (1):e001153. doi: 10.1136/openhrt-2019-001153
- von Haehling S, Ebner N, Evertz R et al. Iron deficiency in heart failure: an overview. *JACC Heart Fail*. 2019 Jan;7 (1):36-46. doi: 10.1016/j.jchf. 2018.07.015
- Jankowska EA, Tkaczyszyn M, Suchocki Tet al. Effects of intravenous iron therapy in iron-deficient patients with systolic heart failure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Heart Fail*. 2016;18:786-95. doi: 10.1002/ejhf. 473
- Anker SD, Kirwan BA, van Veldhuisen DJ et al. Effects of ferric carboxymaltose on hospitalisations and mortality rates in iron-deficient heart failure patients: an individual patient data meta-analysis. *Eur J Heart Fail*. 2018;20:125-33. doi: 10.1002/ejhf. 823
- Смирнова М.П., Чижов П.А., Баранов А.А. Эффективность внутривенного введения железа (III) гидроксид сахарозного комплекса у пациентов с хронической сердечной недостаточностью с сохранённой фракцией выброса и дефицитом железа. *Вестник современной клинической медицины*. 2022;15 (5):66-72. doi: 10.20969/VSKM. 2022.15 (5).66-72. [Smirnova MP, Chizhov PA, Baranov AA. Effectiveness of intravenous administration of iron (III) sucrose complex hydroxide in patients with chronic heart failure with preserved ejection fraction and iron deficiency. *Vestnik sovremennoi klinicheskoi mediciny*. 2022;15 (5):66-72. (In Russ.)].
- Rizzo C, Carbonara R, Ruggieri R et al. Iron deficiency: a new target for patients with heart failure. *Front Cardiovasc Med*. 2021;8:709872. doi: 10.3389/fcvm. 2021.709872
- Соломахина Н.И., Находнова Е.С., Ершов В.И., Беленков Ю.Н. Роль гепсидина в формировании анемии хронических заболеваний и железодефицитной анемии у больных с хронической сердечной недостаточностью в пожилом и старческом возрасте. *Кардиология*. 2018;58 (3):20-7. doi: 10.18087/cardio. 2018.3.10094. [Solomahina NI, Nahodnova ES, Ershov VI, Belenkov JuN. The role of hepcidin in the formation of anemia of chronic diseases and iron deficiency anemia in patients with chronic heart failure in the elderly and senile age. *Kardiologiya*. 2018;58 (3):20-7. (In Russ.)].
- Ватутин Н.Т., Тарадин Г.Г., Канишева И.В., Венжега В.В. Анемия и железодефицит у больных с хронической сердечной недостаточностью. *Кардиология*. 2019;59 (4S): 4-20. doi: 10.18087/cardio. 2638. [Vatutin NT, Taradin GG, Kanisheva IV, Venzhega VV. Anemia and iron deficiency in patients with chronic heart failure. *Kardiologiya*. 2019;59 (4S): 4-20. (In Russ.)].
- Стуклов Н.И. Дефицит железа и анемия у больных хронической сердечной недостаточностью. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2017;13 (5):651-60. doi: 10.20996/1819-6446-2017-13-5-651-660. [Stuklov NI. Iron deficiency and anemia in patients with chronic heart failure. *Racionalnaja farmacoterapija v kardiologii*. 2017;13 (5):651-60. (In Russ.)].
- Galy B, Ferring-Appel D, Sauer SW et al. Iron regulatory proteins secure mitochondrial iron sufficiency and function. *Cell Metab*. 2010;12:194-201.
- Hower V, Mendes P, Torti FM et al. A general map of iron metabolism and tissue-specific subnetworks. *Mol Biosyst*. 2009;5:422-43.
- Hoes MF, Grote BN, Kijlstra JD et al. Iron deficiency impairs contractility of human cardiomyocytes through decreased mitochondrial function. *Eur J Heart Fail*. 2018;20:910-9. doi: 10.1002/ejhf. 1154



17. Rizzo C, Carbonara R, Ruggieri R et al. Iron deficiency: a new target for patients with heart failure. *Front Cardiovasc Med.* 2021;8:709872. doi: 10.3389/fcvm. 2021.709872
18. Maeder MT, Khammy O, Remrdios C, Kaye DM. Myocardial and systemic iron depletion in heart failure: implicatins for anemia accompanying heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58 (5):474-80. doi: 10/1016/j. jacc. 2011.01.059
19. Philip Saltiel PhF, Silverstein DI. Major depressive disorder: mechanism-based prescribing for personalized medicine. *Neuropsychiatric Disease and Treatment.* 2015;11:8750888. doi: 10.2147/NDT. S73261
20. Nnah IC, Wessling-Resnick M. Brain Iron Homeostasis: A Focus on microglial. *Iron Pharmaceuticals (Basel).* 2018;11 (4):129-55. doi: 10.3390/ph11040129 