Решающее правило для стратификации больных хронической сердечной недостаточностью II и III функционального класса

Самойлова Е.В.¹, Фатова М.А.², Миндзаев Д.Р.¹, Житарева И.В.², Насонова С.Н.¹,
Жиров И.В.¹, Терещенко С.Н.¹, Коротаева А.А.¹

¹ Научный медицинский исследовательский центр (НМИЦ) кардиологии
Россия, 121552, г. Москва, ул. 3-я Черепковская, 15А

² Российский национальный исследовательский медицинский университет (РНИМУ) имени Н.И. Пирогова
Россия, 117997, г. Москва, ул. Островитянова, 1

РЕЗЮМЕ

Цель. Разработать решающее правило отнесения пациентов ко II и III функциональным классам (ФК) хронической сердечной недостаточности (ХСН) методом дискриминантного анализа с включением маркеров воспаления.

Материалы и методы. Исследование включало 61 пациента обоего пола с ХСН. В зависимости от выраженности симптомов ХСН пациенты были отнесены ко II ($n = 20$) и III ($n = 41$) ФК. В работе помимо общепринятых клинических и биохимических показателей, оценивающих состояние пациентов, дополнительно исследовались параметры, отражающие течение воспалительного процесса (IL-6, растворимый рецептор IL-6, sgp130). Для выявления статистически значимо различающихся переменных в группах использовали U -критерий Манна – Уитни, t -критерий Стьюдента, χ^2 Пирсона, точный критерий Фишера. Для построения решающего правила применялся метод дискриминантного анализа. Для оценки качества разработанного диагностического теста использовали ROC-анализ. Статистически значимыми считались результаты при уровне $p < 0,05$.

Результаты. В дискриминантный анализ были включены выявленные при сравнении групп II и III ФК ХСН значимо различающиеся переменные – возраст, мозговой натрийуретический пептид, sgp130, этиология ХСН, ишемическая болезнь сердца, а также дополнительные переменные, имеющие существенное значение в клинике (артериальное давление (АД) систолическое, АД диастолическое, IL-6). На основании данных показателей было построено решающее правило для отнесения пациентов к различным функциональным классам ХСН. При оценке качества полученного решающего правила было найдено оптимальное значение точки отсечения с использованием ROC-кривой, которой соответствует чувствительность – 75,6%, специфичность – 85%.

Заключение. С помощью метода дискриминантного анализа разработано решающее правило разделения больных на II и III ФК ХСН. Наряду с общепринятыми клиническими показателями ХСН в модель включены новые параметры, отражающие степень воспалительного процесса (IL-6 и sgp130). ROC-анализ выявил очень хорошее качество полученной модели.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность, интерлейкин 6, sgp130, решающее правило, дискриминантный анализ.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Работа выполнена в рамках субсидии, выделенной на реализацию Государственного задания, НИОКР АААА-А18-118021690089-5.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено независимым этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России (протокол № 240 от 29.10.2018).

✉ Самойлова Елена Виленовна, e-mail: erihter@mail.ru.

Для цитирования: Самойлова Е.В., Фатова М.А., Миндзаев Д.Р., Житарева И.В., Насонова С.Н., Жиров И.В., Терещенко С.Н., Коротаева А.А. Решающее правило для стратификации больных хронической сердечной недостаточностью II и III функционального класса. *Бюллетень сибирской медицины*. 2020; 19 (1): 101–107. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2020-1-101-107>.

Decision rule for stratification of patients with chronic heart failure of functional class II and III

Samoilova E.V.¹, Fatova M.A.², Mindzaev D.R.¹, Zhitareva I.V.², Nasonova C.N.¹, Zhiron I.V.¹, Tereschenko C.N.¹, Korotaeva A.A.¹

¹ National Medical Research Center of Cardiology
15A, 3rd Cherepkovskaya Str., Moscow, 121552, Russian Federation

² Pirogov Russian National Research Medical University
1, Ostrovitianov Str., Moscow, 117997, Russian Federation

ABSTRACT

The aim of the study was focused on the development of a decision rule for classifying patients as functional class (FC) II or III of chronic heart failure (CHF) by discriminant analysis with inflammatory markers.

Materials and methods. The study included CHF patients ($n = 61$) of both sexes. According to symptom severity, they were assigned to FC II ($n = 20$) and III ($n = 41$). In addition to conventional clinical and biochemical parameters to evaluate a patient's state, parameters characterizing inflammation (IL-6, soluble IL-6 receptor, sgp130) were used. Statistically significant differences were revealed with the use of Mann – Whitney U test, Student's t-test, Pearson's χ^2 test and Fisher's exact test. Discriminant analysis was employed to formulate the decision rule. Receiver Operating Characteristic (ROC) analysis was used to evaluate the quality of the developed diagnostic test. The results were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results. Discriminant analysis included significantly different variables (age, brain natriuretic peptide, sgp130, CHF etiology, ischemic heart disease) and additional clinically important variables (diastolic and systolic arterial blood pressure (BP), IL-6). The decision rule for assigning patients to different CHF FC was developed. The optimum cut-off value was found with the use of the ROC curve with a sensitivity of 75.6% and specificity of 85%.

Conclusion. The decision rule for assigning CHF patients to FC II or III was developed using discriminant analysis. In addition to conventional clinical parameters, the model included the ones reflecting inflammatory processes (IL-6 and sgp130). ROC analysis revealed high quality of the model.

Key words: chronic heart failure, interleukin 6, sgp130, decision rule, discriminant analysis.

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious or potential conflict of interest related to publication of this manuscript.

Source of funding. The study was carried out as a part of the government contract of National Medical Research Center of Cardiology of the Ministry of Health (R&D No. AAAA-A18-118021690089-5).

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local Ethics Committee at National Medical Research Center of Cardiology of the Ministry of Health of the Russian Federation (protocol № 240 of 29.10.2018).

For citation: Samoilova E.V., Fatova M.A., Mindzaev D.R., Zhitareva I.V., Nasonova C.N., Zhiron I.V., Tereschenko C.N., Korotaeva A.A. Decision rule for stratification of patients with chronic heart failure of functional class II and III. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2020; 19 (1): 101–107. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2020-1-101-107>.

ВВЕДЕНИЕ

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) остается актуальной проблемой кардиологии, являясь одним из наиболее неблагоприятных и прогрессирующих сердечно-сосудистых заболеваний во всем мире. По данным многочисленных эпидемиологических исследований, заболеваемость ХСН среди взрослого населения Западной Европы и США постоянно увеличивается, особенно среди лиц пожилого возраста [1–3].

Эпидемиологические исследования, проведенные в Российской Федерации, свидетельствуют о том, что заболеваемость ХСН в нашей стране также неуклонно возрастает [4]. При этом значительно увеличивается число пациентов с наиболее тяжелыми формами ХСН. Поэтому выявление ранних стадий заболевания является основным стратегическим направлением в эффективном лечении больных с ХСН. Эффективность лечения ХСН также во многом зависит от выбора схемы терапии, которая устанавливается исходя из оценки симптомов заболевания. Для описания выраженности симптомов сердечной недостаточности используют функциональную классификацию NYHA, разработанную Нью-Йоркской кардиологической ассоциацией [1]. Однако оценка степени тяжести ХСН и отнесение пациентов к соответствующему функциональному

классу часто вызывают определенные трудности у практических врачей. Для построения классификаторов широко используются решающие правила, которые позволяют относить больных к тому или иному классу. Использование большего количества показателей, характеризующих состояние больных, может способствовать более точной стратификации пациентов и минимизации ошибок при разделении на функциональные классы (ФК). В диагностике ХСН помимо клинических показателей используют биохимические маркеры, отражающие органические поражения сердца и повышение гемодинамической нагрузки [5]. При этом показателям воспалительного процесса, который усиливается в процессе развития сердечной недостаточности, уделяется недостаточно внимания.

Целью настоящей работы являлась разработка решающего правила с включением маркеров воспаления (IL-6 и sgp130), позволяющего относить пациентов ко II и III ФК ХСН.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данной работе были проанализированы показатели, характеризующие состояние 61 пациента с ХСН II–III функциональных классов по NYHA со сниженной фракцией выброса левого желудочка, в возрасте от 31 до 83 лет (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики пациентов			
Параметр	II ФК (<i>n</i> = 20)	III ФК (<i>n</i> = 41)	<i>p</i>
Возраст, лет, <i>Me</i> (Q_1 – Q_3)	50,5 (42,75–58,25)	62 (53–67)	0,003
Мужчины/женщины, абс. (%)	19/1 (95/5)	35/6 (85/15)	0,409
Этиология ХСН (ИБС, АГ, ДКМП), абс. (%)	5/6/9 (25/30/45)	24/13/4 (58,5/31,7/9,8)	0,004
ФВЛЖ, %, <i>Me</i> (Q_1 – Q_3)	27,5 (25–31,75)	30 (23,5–35)	0,595
АД систолическое, мм рт. ст., <i>Me</i> (Q_1 – Q_3)	120 (105,25–140)	120 (110–140)	0,871
АД диастолическое, мм рт. ст., <i>Me</i> (Q_1 – Q_3)	80 (70–88,75)	80 (70–85)	0,374
ЧСС уд./мин, <i>Me</i> (Q_1 – Q_3)	70 (68,50–92,75)	85 (70–96)	0,725
Степень митральной регургитации (1, 2, 3), абс. (%)	4/11/5 (20/55/25)	5/20/16 (12,2/48,8/39)	0,490
Застой Ro, абс. (%)	15 (75)	36 (87,8)	0,205
АГ, абс. %	12 (60)	34 (83)	0,064
ИБС, абс. (%)	5 (25)	25 (61)	0,008
NT-proBNP, пг/мл, <i>Me</i> (Q_1 – Q_3)	395,5 (224,5–825)	793 (408,5–1746,5)	0,009
Креатинин, мкмоль/л, <i>Me</i> (Q_1 – Q_3)	88 (74–130)	101 (72,5–112,25)	0,432
IL-6, пг/мл, <i>Me</i> (Q_1 – Q_3)	3,48 (2,34–6,66)	3,95 (2,57–8,35)	0,249
pIL-6P, нг/мл, <i>Me</i> (Q_1 – Q_3)	36,25 (32,46–3,26)	40,48 (35,22–48,77)	0,167
Sgp130, нг/мл, <i>Me</i> (Q_1 – Q_3)	333 (309,5–359,5)	415 (355–469)	0,001

Примечание. ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ИБС – ишемическая болезнь сердца; АГ – артериальная гипертензия; ДКМП – дилатационная кардиомиопатия; ФВЛЖ – фракция выброса левого желудочка; АД – артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; застой Ro – застой в легких по данным рентгенограммы; NT-proBNP – N-терминальный пропептид мозгового натрийуретического гормона; IL-6 – интерлейкин 6; pIL-6P – растворимый рецептор IL-6.

Постановка диагноза ХСН и отнесение его к тому или иному функциональному классу проводились на основании современных национальных рекомендаций. Для целей исследования этиология ХСН была определена как основное заболевание, которое, по мнению исследователей и после результатов обследования, являлось основной причиной формирования клинического симптомокомплекса сердечной недостаточности. Критериями исключения пациентов из исследования являлись: острое сердечно-сосудистое событие в предшествующие 30 дней, острые и хронические воспалительные заболевания, требовавшие проведения специфической противовоспалительной терапии, потенциально влияющей на изучаемые параметры, выраженные нарушения функции печени и (или) почек, наличие злокачественных новообразований, иные значимые хронические заболевания внутренних органов, а также наличие обструкции выносящего тракта левого желудочка. Все пациенты, включенные в исследование, подписывали информированное согласие.

Статистический анализ данных проводили с использованием пакета статистических программ IBMSPSS Statistics 23. Для выявления статистически значимо различающихся переменных использовали следующие методы математической статистики: U -критерий Манна – Уитни, t -критерий Стьюдента, χ^2 Пирсона, точный критерий Фишера. Для построения решающего правила отнесения пациентов к различным функциональным классам применяли дискриминантный анализ. Для оценки качества диагностического теста использовали ROC-анализ. Статистически значимыми считались результаты при уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для разработки решающего правила было проведено сравнение исследуемых переменных, которое выявило в группах II ФК ХСН и III ФК ХСН статистически значимо различающиеся переменные, такие как возраст ($p = 0,003$), N-терминальный пропептид мозгового натрийуретического гормона (NT-proBNP) ($p = 0,009$), sgr130 ($p = 0,001$), этиология ХСН ($p = 0,004$) и ИБС ($p = 0,008$). Дополнительно в дискриминантный анализ были включены переменные, которые имеют существенное значение в клинике (АД систолическое, АД диастолическое, IL-6).

Классификация ХСН по функциональным классам заболевания (NYHA) основывается на оценке тяжести состояния пациентов по клиническим проявлениям болезни. Показатели АД

используются в клинической практике для назначения необходимой фармакотерапии и контроля за ее эффективностью. Кроме того, отклонения данного показателя в ту или иную сторону являются факторами риска декомпенсации клинического состояния больного [5]. Именно поэтому в дискриминантный анализ были включены такие переменные, как АД систолическое и АД диастолическое.

IL-6 – это еще одна переменная, которая была отобрана в качестве клинически значимой. В настоящее время IL-6 рассматривается в качестве одного из наиболее активных цитокинов, участвующих в реализации иммунного ответа и воспалительной реакции. Показано, что высокий уровень IL-6 коррелирует с более тяжелым течением ХСН и смертностью пациентов [6–9]. Провоспалительные эффекты IL-6 реализуются трансигнальным путем. Ингибитором трансигнального пути IL-6, циркулирующим в плазме крови, является sgr130. Показано, что повышение или понижение sgr130 зависит от степени воспалительного процесса [10–12]. Данный показатель также был включен в дискриминантный анализ для разработки решающего правила.

В настоящем исследовании при разработке решающего правила разделения больных ХСН на ФК получены следующие линейные дискриминантные функции (ЛДФ):

Для группы больных, относящихся к III ФК ХСН ЛДФ:

$$Z_1 = 0,907 \cdot X_1 + 27,645 \cdot X_2 + 33,546 \cdot X_3 - 0,001 \cdot X_4 + 0,102 \cdot X_5 + 0,285 \cdot X_6 + 0,464 \cdot X_7 + 0,002 \cdot X_8 - 115,749 \quad (1.1)$$

Для группы больных, относящихся ко II ФК ХСН ЛДФ:

$$Z_2 = 0,828 \cdot X_1 + 28,609 \cdot X_2 + 33,643 \cdot X_3 - 0,001 \cdot X_4 + 0,088 \cdot X_5 + 0,245 \cdot X_6 + 0,558 \cdot X_7 - 0,011 \cdot X_8 - 109,853 \quad (1.2)$$

где $X_1 - X_8$ – переменные, расшифровка которых представлена в табл. 2; Z_1 – первая дискриминантная функция; Z_2 – вторая дискриминантная функция.

Таблица 2

Коэффициенты линейных дискриминантных функций для больных ХСН II и III ФК			
Наименование переменной		ФК	
Используемое в ЛДФ	Расшифровка	II	III
X_1	Возраст	0,828	0,907
X_2	Этиология ХСН	28,609	27,645
X_3	ИБС	33,643	33,546

Окончание табл. 2

Наименование переменной		ФК	
Используемое в ЛДФ	Расшифровка	II	III
X ₄	NT-proBNP	–,001	–,001
X ₅	sgp130	0,088	0,102
X ₆	АД систолическое	0,245	0,285
X ₇	АД диастолическое	0,558	0,464
X ₈	IL-6	–,011	0,002
C	Константа	–109,853	–115,749

Примечание. ЛДФ – линейные дискриминантные функции; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ИБС – ишемическая болезнь сердца; NT-proBNP – N-терминальный пропептид мозгового натрийуретического гормона; АД – артериальное давление; IL-6 – интерлейкин 6.

Качество дискриминантной функции было проверено на обучающей выборке и методом скользящего экзамена. Результаты представлены в табл. 3, 4.

Таблица 3

Результаты классификации на обучающей выборке				
Показатель	ФК	Предсказанная принадлежность к группе		Итого
		II	III	
Количество, абс.	II	15	5	20
	III	9	32	41
Количество, %	II	75,0	25,0	100
	III	22,0	78,0	100

Примечание. 77% исходных сгруппированных наблюдений правильно классифицировано; здесь и в табл. 4 ФК – функциональный класс.

Таблица 4

Результаты классификации методом скользящего экзамена				
Показатель	ФК	Предсказанная принадлежность к группе		Итого
		II	III	
Количество, абс.	II	14	6	20
	III	11	30	41
Количество, %	II	70,0	30,0	100
	III	26,8	73,2	100

Примечание. 72,1% перекрестно проверенных сгруппированных наблюдений правильно классифицировано.

Принцип работы полученного решающего правила следующий: предикторные переменные пациента подставляются в функцию Z_1 и Z_2 ((1.1) и (1.2)). Далее полученные значения Z_1 и Z_2 сравниваются. Если $Z_1 \geq Z_2$, то пациента следует отнести к III ФК ХСН, если $Z_1 < Z_2$, то – ко II ФК ХСН.

Следует отметить, что для оценки надежности диагностического теста применяют такие показатели, как чувствительность и специфичность.

Так как в задачи данного теста не входила классификация пациентов на больных и здоровых, то за «больных» мы приняли пациентов, относящихся к III ФК ХСН, а за «здоровых» – пациентов со II ФК ХСН. Таким образом, при использовании обучающей выборки чувствительность данной модели составляла $Se = (32/(32+9)) \times 100\% = 78\%$, а специфичность – $Sr = (15/(15+5)) \times 100\% = 75\%$. При использовании метода скользящего экзамена чувствительность составляла $Se = (30/(30+11)) \times 100\% = 73,2\%$, а специфичность – $Sr = (14/(14+6)) \times 100\% = 70\%$.

Для оценки качества полученной модели по разделению двух классов была построена ROC-кривая (рис.) – график зависимости количества верно классифицированных положительных примеров от количества неверно классифицированных отрицательных примеров [13]. Для построения ROC-кривой была создана новая переменная $Z = Z_1 - Z_2$.

Рисунок. График ROC-кривой для оценки качества разработанной модели по разделению больных на II и III ФК

Известно, что если модель идеальна, то ее чувствительность и специфичность будут соответствовать 100%. Поскольку на практике добиться таких результатов сложно, используют порог отсечения (cut-off value) – наиболее адекватную точку отсечения одной диагностируемой группы от другой.

Для определения точки отсечения было выбрано требование максимальной суммарной чувствительности и специфичности. Cut-off = 0,07438, которой соответствует чувствительность, равная 0,756 (75,6%), и специфичность – 0,85 (85%). Таким образом, если $Z \geq 0,07438$, то данного пациента следует относить к III ФК ХСН, если же $Z < 0,07438$, то ко II ФК ХСН.

Кроме того, для оценки качества модели используют такой показатель, как площадь под ROC-кривой, и чем больше ее значение, тем лучше качество модели. Так, в данном исследовании ROC-кривая = $0,879 \pm 0,045$, что соответствует очень хорошему (0,8–0,9) качеству полученной модели [13].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для разработки решающего правила разделения больных ХСН проведено сравнение групп пациентов II и III ФК. Выявлены статистически значимо различающиеся переменные, такие как возраст, NT-proBNP, sgr130, этиология ХСН и ИБС. В решающее правило помимо данных показателей включили клинически значимые параметры (АД систолическое, АД диастолическое, IL-6). Полученные результаты позволили разработать решающее правило отнесения пациентов ко II и III ФК. Оценка качества модели по разделению двух классов, полученная на основании площади под ROC-кривой, соответствовала очень хорошему качеству (0,8–0,9). В данной модели наряду с общепринятыми клиническими показателями ХСН использованы новые дополнительные параметры, отражающие степень воспалительного процесса (IL-6 и sgr130).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ponikowski P., Voors A.A., Anker S.D., Bueno H., Cleland G.F. J., Coats J.S.A., Falk V., González-Juanatey J., Harjola V., Jankowska A.E., Jessup M., Linde C., Nihoyannopoulos P., Parissis T.J., Pieske B., Riley P.J., Rosano M.C.G., Ruilope M.L., Ruschitzka F., Rutten H., van der Meer P. Рекомендации ESC по диагностике и лечению острой и хронической сердечной недостаточности 2016. *Российский кардиологический журнал*. 2017; (1): 7–81. DOI: 10.15829/1560-4071-2017-1-7-81.
2. Mosterd A., Hoes A.W. Clinical epidemiology of heart failure. *Heart*. 2007; 93 (9): 1137–1146. DOI: 10.1136/hrt.2003.025270.
3. Benjamin E.J., Virani S.S., Callaway C.W., Chamberlain A.M., Chang A.R., Cheng S., Chiuve S.E., Cushman M., Delling F.N., Deo R., de Ferranti S.D., Ferguson J.F., Fornage M., Gillespie C., Isasi C.R., Jiménez M.C., Jordan L.C., Judd S.E., Lackland D., Lichtman J.H., Lisabeth L., Liu S., Longenecker C.T., Lutsey P.L., Mackey J.S., Matchar D.B., Matsushita K., Mussolino M.E., Nasir K., O'Flaherty M., Palaniappan L.P., Pandey A., Pandey D.K., Reeves M.J., Ritchey M.D., Rodriguez C.J., Roth G.A., Rosamond W.D., Sampson U.K.A., Satou G.M., Shah S.H., Spartano N.L., Tirschwell D.L., Tsao C.W., Voecks J.H., Willey J.Z., Wilkins J.T., Wu J.H., Alger H.M., Wong S.S., Muntner P. Heart disease and stroke statistics-2018 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2018; 137 (12): e67–492. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000558.
4. Фомин И.В. Хроническая сердечная недостаточность в Российской Федерации: что сегодня мы знаем и что должны делать. *Российский кардиологический журнал*. 2016; 8: 7–13. DOI: 10.15829/1560-4071-2016-8-7-13.
5. Терещенко С.Н., Жиров И.В., Нарусов О.Ю., Мареев Ю.В., Затеищikov Д.А., Осмоловская Ю.Ф., Овчинников А.Г., Самко А.Н., Насонова С.Н., Стукалова О.В., Саидова М.А., Скворцов А.А., Шария М.А., Явелов И.С. Диагностика и лечение хронической и острой сердечной недостаточности. *Кардиологический вестник*. 2016; 2: 3–33.
6. Cainzos-Achirica M., Enjuanes C., Greenland P., McEvoy J.W., Cushman M., Dardari Z., Nasir K., Budoff M.J., Al-Mallah M.H., Yeboah J., Miedema M.D., Blumenthal R.S., Comin-Colet J., Blaha M.J. The prognostic value of interleukin 6 in multiple chronic diseases and all-cause death: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Atherosclerosis*. 2018; 278: 217–225. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2018.09.024.
7. Yan A.T., Yan R.T., Cushman M., Redheuil A., Tracy R.P., Arnett D.K., Rosen B.D., McClelland R.L., Bluemke D.A., Lima J.A. Relationship of interleukin-6 with regional and global left-ventricular function in asymptomatic individuals without clinical cardiovascular disease: insights from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Eur. Heart J.* 2010; 31 (7): 875–882. DOI: 10.1093/eurheartj/ehp454.
8. Shirazi L.F., Bissett J., Romeo F., Mehta J.L. Role of Inflammation in heart failure. *Curr. Atheroscler. Rep.* 2017; 19 (6): 27. DOI: 10.1007/s11883-017-0660-3.
9. Осипова О.А., Суязова С.Б., Власенко М.А., Годлевская О.М. Роль провоспалительных цитокинов в развитии хронической сердечной недостаточности. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2013; 21 (2): 130–135. DOI: 10.17816/PAVLOVJ20132130-135.
10. Чепурнова Д.А., Самойлова Е.В., Анисимов А.А., Берин А.Д., Коротаева А.А. Компоненты рецепторного комплекса интерлейкина 6 при остром повреждении легких. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2017; 164 (11): 561–563. DOI: 10.1007/s10517-018-4042-9.
11. Korotaeva A.A., Samoilova E.V., Chepuranova D.A., Zhitareva I.V., Shuvalova Y.A., Prokazova N.V. Soluble glycoprotein 130 is inversely related to severity of coronary atherosclerosis. *Biomarkers*. 2018; 23 (6): 527–532. DOI: 10.1080/1354750X.2018.1458151.
12. Askevold E.T., Nymo S., Ueland T., Gravning J., Wergeland R., Kjekshus J., Yndestad A., Cleland J.G., McMurray J.J., Aukrust P., Gullestad L. Soluble glycoprotein

130 predicts fatal outcomes in chronic heart failure: analysis from the controlled rosuvastatin multinational trial in heart failure (CORONA). *Circ. Heart Fail.* 2013; 6 (1): 91–98. DOI: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.112.972653.

13. Григорьев С.Г., Лобзин Ю.В., Скрипченко Н.В. Роль и место логистической регрессии и ROC-анализа в решении медицинских диагностических задач. *Журнал инфектологии.* 2016; 8 (4): 36–45. DOI: 10.22625/2072-6732-2016-8-4-36-45.

Вклад авторов

Самойлова Е.В. – разработка концепции и дизайна, анализ и интерпретация данных, проверка критически важного интеллектуального содержания, написание текста статьи. Фатова М.А. – анализ и статистическая обработка данных, графическое представление данных, написание текста статьи. Миндзаев Д.Р. – подбор и обследование пациентов, создание базы данных. Житарева И.В. – разработка концепции и дизайна, проверка критически важного интеллектуального содержания, написание текста статьи. Насонова С.Н. – подбор и обследование пациентов, проведение лечения, контроль забора материала для исследования. Жиров И.В. – обоснование рукописи, проверка критически важного интеллектуального содержания, написание текста статьи. Терещенко С.Н. – обоснование рукописи, проверка критически важного интеллектуального содержания, написание текста статьи. Коротаева А.А. – обоснование рукописи, проверка критически важного интеллектуального содержания, написание текста статьи.

Сведения об авторах

Самойлова Елена Виленовна, канд. мед. наук, вед. науч. сотрудник, лаборатория биохимии воспалительных процессов атерогенеза, НМИЦ кардиологии, г. Москва.

Фатова Марина Александровна, аналитик, отдел инновационных электронных образовательных ресурсов, РГИМУ имени Н.И. Пирогова, г. Москва.

Миндзаев Дзамболат Роланович, аспирант, отдел сердечной недостаточности и заболеваний миокарда, НМИЦ кардиологии, г. Москва.

Житарева Ирина Викторовна, канд. мед. наук, доцент, кафедра медицинской кибернетики и информатики, РГИМУ имени Н.И. Пирогова, г. Москва.

Насонова Светлана Николаевна, канд. мед. наук, ст. науч. сотрудник, отдел сердечной недостаточности и заболеваний миокарда, НМИЦ кардиологии, г. Москва.

Жиров Игорь Витальевич, д-р мед. наук, вед. науч. сотрудник, отдел сердечной недостаточности и заболеваний миокарда, НМИЦ кардиологии, г. Москва.

Терещенко Сергей Николаевич, д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, руководитель отдела сердечной недостаточности и заболеваний миокарда, НМИЦ кардиологии, г. Москва.

Коротаева Александра Алексеевна, д-р биол. наук, руководитель лаборатории биохимии воспалительных процессов атерогенеза, НМИЦ кардиологии, г. Москва.

(✉) Самойлова Елена Виленовна, e-mail: erihter@mail.ru.

Поступила в редакцию 31.07.2019

Подписана в печать 25.12.2019