

2. Cardiovascular prophylaxis. National recommendations / Specified by Experts committee of Russian scientific cardiologic society, 2011. Appendix 2 to «Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika» journal. — 2011. — 10 (6). — P. 47–51 (in Russian).

3. Kuznetsov V.A., Todosiychuk V.V., Yurkina Yu.A., et al. Forecasting risk of high-grade ventricular arrhythmias in patients referred to coronary angiography. // Sib. med. journal. — 2015. — 1. — P. 105–111 (in Russian).

4. National recommendations on risk determination and prevention of sudden cardiac death. — Moscow: ID «Medpraktika-M», 2013. — 152 p. (in Russian).

5. Pfaf V.F., Gorokhova S.G., Kotenko V.A. Models of high-tech cardiologic care in medical support of railway traffic safety // Industr. med. — 2015. — 1. — P. 10–13 (in Russian).

6. ESC/EACTS recommendations on myocardium revascularization, 2014 // Ros. kardiolog. journal. — 2015. — 2 (118). — 47 p. (in Russian).

7. Treshkur T.V., Tatarinova A.A., Parmon E.V., Ryzhkova D.V., Shlyakhto E.V. Role of restored coronary supply and optimized cardiomyocytes metabolism in high-grade ischemic ventricular arrhythmias treatment // Ros. kardiolog. journal. — 2011. — 4 (90). — P. 67–74 (in Russian).

8. Chernov O.E., Pfaf V.F. Examination of occupational suitability in individuals directly connected with railway traffic // Industr. med. — 2015. — 1. — P. 5–9 (in Russian).

9. Aziz E.F., Javed F., Pratap B., Herzog E. Strategies for the prevention and treatment of sudden cardiac death. // Open Access Emerg Med. — 2010. — V. 2. — P. 99–114.

10. Huikuri H.V., Castellanos A., Myerburg R.J. Sudden death due to cardiac arrhythmias. // N Engl J Med, 2001. — V. 345. — №20 — P. 1473–82.

11. Lopshire J.C., Zipes D.P. Sudden cardiac death: better understanding of risks, mechanisms, and treatment. // Circulation. — 2006. — V. 114. — №11. — P. 1134–1136.

12. Myerburg R.J., Huikuri H.V., Castellanos A. Sudden death due to cardiac arrhythmias. // N Engl J Med. — 2001. — V. 345. — №20. — P. 1473–82.

13. Pascale P., Schlaepfer J., Oddo M., Schaller M.D., Vogt P., Fromer M. Ventricular arrhythmia in coronary artery disease: limits of a risk stratification strategy based on the ejection fraction alone and impact of infarct localization. // Europace. — 2009. — V. 11. — №12. — P. 1639–46.

Поступила 15.03.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Мурасеева Елена Владимировна (Muraseyeva E.V.),

ст. науч. сотр. лаб. эксп. кардиологии НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», канд. мед. наук. E-mail: docturmur@mail.ru.

Горохова Светлана Георгиевна (Gorokhova S.G.),

нач. лаб. эксп. кардиологии НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», д-р мед. наук, проф. E-mail: cafedra2004@mail.ru.

Пригоровская Татьяна Сергеевна (Prigorovskaya T.S.),

науч. сотр. лаб. эксп. кардиологии НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД». E-mail: prig-tatyana@yandex.ru.

Пфаф Виктор Франсович (Pfaf V.F.),

дир. НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», канд. мед. наук. E-mail: nkrzd@gmail.com.

УДК 616–003.96; 612.07

С.Г. Горохова¹, В.Ф. Пфаф¹, Е.В. Мурасеева¹, Э.Р. Ахсанова¹, Т.С. Пригоровская¹, О.Ю. Атьков²

СТРУКТУРА АЛЛОСТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ У РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

¹Научный клинический центр ОАО «Российские железные дороги», Часовая ул., 20, Москва, Россия, 125315

²Российская медицинская академия последипломного образования, ул. Баррикадная, д. 2/1, Москва, Россия, 125993

В работе изучена аллостатическая нагрузка у работников железнодорожного транспорта как показатель влияния стресса. Проанализированы биомаркеры, образующие индекс аллостатической нагрузки (ИАН), их соотношение при разном уровне ИАН. Выявлено преобладание умеренной аллостатической нагрузки в группе обследованных. Определено, что наибольший вклад в ИАН вносит систолическое и диастолическое АД, общий холестерин и гемоглобин. Проведено сравнение моделей расчета ИАН при разном наборе биомаркеров.

Ключевые слова: аллостаз, аллостатическая нагрузка, биомаркеры, медицина труда.

S.G. Gorokhova¹, V.F. Pfaf¹, E.V. Muraseyeva¹, E.R. Akhsanova¹, T.S. Prigorovskaya¹, O.Yu. At'kov². **Structure of allostatic load in railway workers**¹Research Clinical Center of Russian Railways, 20, Chasovaya str., Moscow, Russia, 125315²Russian Medical Academy of Postgraduate Education, 2/1, Barrikadnaya str., Moscow, Russia, 125993

The authors studied allostatic load in railway workers, as an indicator of stress effect. Analysis covered biomarkers that form allostatic load index, and their ratio for variable allostatic load index levels. Moderate allostatic load appeared to prevail in the examinees group. Findings are that systolic and diastolic blood pressure, general cholesterol and hemoglobin make major contribution into allostatic load index. Comparison covered models of allostatic load index calculation for variable biomarkers sets.

Key words: *allostasis, allostatic load, biomarkers, occupational medicine.*

Патофизиологические механизмы влияния работы на возникновение профессионально обусловленных заболеваний сложны и остаются недостаточно изученными. По оценке ВОЗ, в настоящее время важнейшим фактором риска нарушений здоровья стал стресс на работе, который является фактором риска депрессии, расстройств сна, сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета и других видов патологии, снижающих трудоспособность.

Вместе с тем стресс рассматривается как важнейшее звено адаптации к внешним воздействиям, направленной на сохранение постоянства внутреннего состояния организма в пределах нормальных показателей.

Однако в последние годы представления об адаптации существенно расширились за счет получившей признание и активно развивающейся концепции «аллостаз», согласно которой, адаптация может быть достигнута изменением показателей до уровня, превышающего установленную норму, но необходимую для существования в новых условиях [3,10,13]. При этом для достижения эффективного поддержания постоянства внутренней среды возможно напряжение регуляторных механизмов, прежде всего, сердечно-сосудистой, эндокринной, нервной систем. Такое напряжение сопровождается активацией гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и симпатико-адреналовой систем, что, в свою очередь проявляется увеличением значений параметров гемодинамики, метаболизма и др. [5,6,9]

Исходя из представлений об аллостазе как интегральном показателе системных реакций на хронические стрессорные воздействия, был разработан метод количественного определения аллостатической нагрузки по набору биомаркеров [7,10]. Это первичные биохимические медиаторы — адреналин, норадреналин, допамин, дегидроэпиандростерон (ДГЭА), альдостерон; показатели статуса иммунной системы, такие как интерлейкин-6, фактор некроза опухолей альфа, С-реактивный белок (СРБ), инсулиноподобный фактор роста-1 (ИФР-1); маркеры метаболизма — гликолизированный гемоглобин, глюкоза, инсулин, холестерин, триглицериды, альбумин, креатинин, гомоцистеин; показатели состояния сердечно-сосудистой и дыхательной системы — систолическое и диастолическое АД, частота сердечных сокращений (пульс), пиковая скорость выдоха и т. д. Их иногда дополняют

показателями исходов, такими как, например, клеточное старение, инвалидность, смерть и др. [7,8,10]

Количественной мерой хронического стресса, определяемого по аллостатической нагрузке, предложено считать показатель индекса аллостатической нагрузки (ИАН). Этот индекс наилучшим образом отражает субклиническое состояние здоровья у работающих в возрасте от 20 до 60 лет [1]. Показано, что ИАН ассоциирован с показателями общей смертности, сердечно-сосудистой заболеваемости [2].

Учитывая то, что работа на железнодорожном транспорте относится к категории стрессовой, представляется важным изучение аллостатической нагрузки в группе железнодорожников.

Цель работы: анализ значений и элементов структуры индекса аллостатической нагрузки у работников железнодорожного транспорта.

Материал и методы исследования. В исследование включен 131 работник железнодорожного транспорта (все — мужчины, средний возраст — $47,6 \pm 0,65$). В их числе машинисты, помощники машинистов, монтеры пути, электромеханики.

Обследование пациентов проводили в условиях стационара на базе НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД» и ЦКБ №2 им. Н.А. Семашко ОАО «РЖД». Определяли антропометрические и физиологические показатели: рост и вес, индекс массы тела, систолическое и диастолическое АД, ЧСС в покое. Показатели холестерина, глюкозы, креатинина, гемоглобина, тромбоцитов оценивали по данным анализов крови в образцах, взятых натощак в утренние часы. В группе из 29 пациентов была определена концентрация катехоламинов (адреналина, норадреналина и дофамина) в суточной моче при помощи метода высокоэффективной жидкостной хроматографии (HPLC); сбор суточной мочи осуществлялся по стандартной методике.

С целью диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, выявления нарушений ритма сердца проводили стандартную электрокардиографию (ЭКГ), суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру, стресс-пробы ЭКГ, эхокардиографию.

Расчет индекса аллостатической нагрузки (ИАН) проводили по набору биомаркеров, который включал 11 показателей: индекс массы тела, ЧСС в покое, систолическое и диастолическое АД, гемоглобин, тром-

Таблица 1

Частота выявления биомаркеров при разном уровне ИАН

Биомаркер	Уровень аллостатической нагрузки		
	Низкий (ИАН = 1–2)	Умеренный (ИАН = 3–4)	Высокий (ИАН ≥ 5)
Индекс массы тела	5 (12,8%)	14 (30,4%)	15 (36,6%)
Систолическое АД	13 (33,3%)	36 (78,3%)	24 (58,5%)
Диастолическое АД	8 (20,5%)	16 (34,8%)	23 (56,1%)
Гемоглобин	11 (28,2%)	16 (34,8%)	23 (56,1%)
Тромбоциты	6 (15,4%)	14 (30,4%)	15 (36,6%)
Холестерин	9 (23,1%)	18 (39,1%)	15 (36,6%)
Липопротеиды высокой плотности	5 (12,8%)	10 (21,7%)	6 (14,6%)
Липопротеиды низкой плотности	5 (12,8%)	11 (23,9%)	17 (41,5%)
Триглицериды	6 (15,4%)	8 (17,4%)	12 (29,3%)
Глюкоза	11 (28,2%)	10 (21,7%)	13 (31,7%)
Креатинин	8 (20,5%)	14 (30,4%)	15 (36,6%)
Итого	39 (29,8%)	46 (35,1%)	41 (31,3%)

боциты, показатели липидного профиля (холестерин, липопротеиды низкой плотности, триглицериды), глюкоза, креатинин крови. У 29 пациентов с известными показателями катехоламинов ИАН рассчитывали по двум моделям: первая — по общему набору указанных показателей, вторая — дополненная показателями адреналина, норадреналина, дофамина.

По полученным значениям для каждого биомаркера определяли 25-й и 75-й перцентили. Для всех показателей кроме ЛПВП значения ниже 75-й перцентили кодировали как 0, выше 75-й перцентили — 1; для ЛПВП значение ниже 25-й перцентили — как 1, выше — 0. Присвоенные биомаркерам кодовые значения суммировали. Полученная сумма равнялась индексу аллостатической нагрузки. Ранг ИАН определяли по шкале: 1–2 — низкая, 3–4 — умеренная, 5 и выше — высокая аллостатическая нагрузка.

Структуру аллостатической нагрузки анализировали по соотношению биомаркеров, определяли вклад каждого биомаркера в ИАН.

При этом за событие принимали опасные нарушения ритма сердца, которые ограничивают профессиональную трудоспособность (желудочковые экстрасистолы, желудочковые тахикардии, мерцание и трепетание предсердий).

Статистическая обработка данных проведена стандартными методами с помощью программы AtteStat.

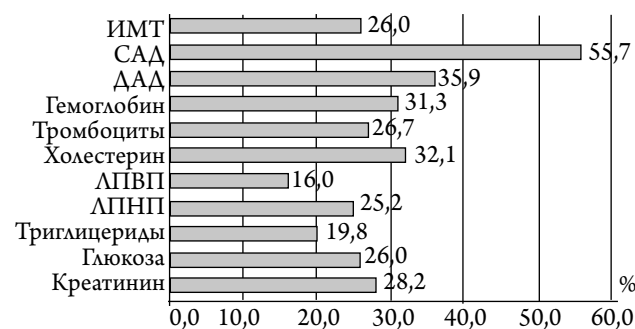


Рис. Общая частота выявления биомаркеров — компонентов показателя индекса аллостатической нагрузки, %

При сравнении моделей расчета ИАН рассчитывали индекс реклассификации NRI (net reclassification improvement) [11]. Для выделения однородных групп биомаркеров выполняли кластерный анализ методом k-средних. Достоверными считали различия при значении $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Основную группу составили лица среднего возраста ($47,64 \pm 7,32$). У 74,1% из них выявлялась артериальная гипертония, у 47,3% — нарушения ритма сердца. Почти половина были курильщиками, у каждого четвертого была отягощенная наследственность по ранним сердечно-сосудистым заболеваниям. Средние показатели гемоглобина, тромбоцитов, липидов крови, глюкозы, креатинина были в пределах нормы.

Расчет ИАН по 11 биомаркерам обнаружил, что его среднее значение составило $3,5 \pm 2,1$. При этом у 3,8% работников ИАН был равен 0, у 29,8% соответствовал низкой, у 35,1% — умеренной, и у 31,3% — высокой аллостатической нагрузке. То есть большую долю составили работники с умеренной аллостатической нагрузкой.

При анализе частоты выявления биомаркеров, являющихся компонентами ИАН, выявлено, что они выявляются с разной частотой (рис.). Наибольший вклад в формирование ИАН вносят показатели систолического и диастолического АД (у 55,7% и 35,9%, соответственно), общего холестерина и гемоглобина (у 32,1 и 31,3%, соответственно). Остальные биомаркеры превышают пороговое значение менее чем у 30% работников. Наименее часто выявляются ЛПВП и триглицериды (16,0 и 19,8%, соответственно).

Анализ структуры биомаркеров в группах с разными ранговыми значениями ИАН (табл. 1) показал, что в группе с низкой нагрузкой показатель формировался в основном за счет систолического АД, гемоглобина и глюкозы (33,3, 28,2 и 28,2%, соответственно). При среднем уровне ИАН основное значение имели показатели систолического АД (у 78,3%), а также холестерина, гемоглобина и диастолического АД (у 39,1,

38,4 и 38,4%, соответственно). В группе с высокой нагрузкой основное значение также приходилось на показатели САД — 58,5%, но увеличивалось значение диастолического АД, гемоглобина (по 56,1%) и липопротеидов низкой плотности (у 41,5%).

Расчет ИАН в разных возрастных группах работников не выявил достоверных различий среднего значения этого показателя ($p > 0,05$) (табл. 2). Нулевое значение индекса было у работников разных возрастных групп (39, 41, 48 и 59 лет). В то же время высокая аллоstaticкая нагрузка (значения ИАН > 5) определена как у 30-, так и 50-летних работников.

Таблица 2

Средние значения индекса аллоstaticческой нагрузки в разных возрастных группах работников

Возраст, лет	Индекс аллоstaticческой нагрузки, ед.	
	Средняя	95%CI
до 40	2,78	1,48–4,08
40–49	3,11	2,61–3,62
50 и старше	3,06	2,53–3,60

Сравнение моделей расчета ИАН в группе работников, у которых были определены катехоламины, показало, что включение адреналина, норадреналина и дофамина приводит к увеличению значений ИАН. При этом уменьшалась доля лиц с низкой нагрузкой и увеличивалась — с более высокой нагрузкой. Так, если при первой модели (11 биомаркеров) в группе низкой нагрузки было 17,3%, то при второй модели (14 биомаркеров) — 6,9%, но в группе высокой — 37,9 и 55,2%, соответственно (табл. 3).

Таблица 3

Распределение работников по показателям ИАН при разных моделях расчета показателя

Уровень аллоstaticческой нагрузки	Модель 1 (11 биомаркеров) n = 29	Модель 2 (14 биомаркеров) n = 29
Низкий	5 (17,3%)	2 (6,9%)
Средний	13 (44,8%)	11 (37,9%)
Высокий	11 (37,9%)	16 (55,2%)

Учитывая такое перераспределение по уровню аллоstaticческой нагрузки, был определен индекс реклассификации NRI. При его расчете за значимое событие принимали опасные нарушения ритма сердца, которые ограничивают профессиональную трудоспособность (желудочковые экстрасистолы, желудочковые тахикардии, мерцание и трепетание предсердий). В результате полученное значение NRI составило $0,06 \pm 0,20$ ($p > 0,05$), что говорит об отсутствии достоверных различий между сравниваемыми моделями расчета ИАН.

В связи с этим для определения однородных групп биомаркеров по данным, полученным в этой группе работников, был проведен кластерный анализ. Выделено три кластера с разным набором биомаркеров. Первый включил 7 биомаркеров: адреналин, ИМТ, глюкоза, хо-

лестерин, ЛОНП, ЛПВП, триглицериды. Второй кластер — 4 объекта: норадреналин, ЧСС, диастолическое АД, креатинин. Третий кластер — 4 объекта: дофамин, гемоглобин, тромбоциты, систолическое АД.

Согласно полученным данным, для указанной категории работников в целом характерна умеренная аллоstaticческая нагрузка. Однако индивидуальные показатели ИАН широко варьируют от 0 до 9, и высокий уровень ИАН выявляется в 31,3% случаев. Причем уровень нагрузки достоверно не связан с возрастом, хотя имеется тенденция к некоторому увеличению ИАН в старших возрастных группах [4].

Поскольку суммарное значение ИАН формируется по значениям, присваиваемым биомаркерам, то представляет интерес структура элементов, из которых складывается аллоstaticческая нагрузка. Как видно из результатов, наибольший вклад в ИАН вносит систолическое и диастолическое АД, общий холестерин и гемоглобин. То есть преобладает напряжение регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы. Причем эти факторы (за исключением диастолического АД) имеют значение в формировании как низкой, так и умеренной и высокой нагрузки.

Следует заметить, что определение аллоstaticческой нагрузки представляет собой непростую задачу в связи с рядом обстоятельств. Первое связано с отсутствием единого набора биомаркеров. Наиболее часто используются показатели, отражающие состояние эндокринной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, иммунного статуса. Кроме того, как правило, включают антропометрические параметры, такие как индекс массы тела, отношение талия — бедра, как отражающие метаболический статус [7]. Анализ работ зарубежных исследователей обнаруживает, что среднее число анализируемых маркеров обычно не менее 10. При включении в расчет всех перечисляемых биомаркеров их число может составлять несколько десятков, что требует выполнения многочисленных клинико-лабораторных тестов. Но в таком случае возникает вопрос, насколько необходимо определение расширенной батареи тестов и если да, то у какой категории обследуемых.

Другое не менее важное обстоятельство заключается в доступности определения предлагаемых маркеров. Очевидно, что если измерение АД, ЧСС, индекса массы тела легко выполнимо, то анализы на интерлейкин-6, фактор некроза опухолей альфа и им подобные требуют определенных условий и затрат. Кроме того, нельзя не заметить, что ряд тестов являются общепотребимыми, как то определение липидов, глюкозы, креатинина крови, но ряд других, как например, адреналин, норадреналин, дофамин, дегидроэпиандростерон, выполняются преимущественно исследовательскими лабораториями.

При кластерном анализе эти три катехоламина распределились по трем кластерам. Адреналин вошел в кластер вместе с индексом массы тела, глюкозой и липидами крови, норадреналин — с ЧСС, диастоличе-

ским АД и креатинином, дофамин — с гемоглобином, тромбоцитом, систолическим АД. Тем самым, катехоламины могли увеличить нагрузку в каждой однородной группе только на единицу.

Важно, что правильно подобранный перечень биомаркеров дает наиболее точный результат, и, наоборот, неверный — не отражает истинную дисрегуляцию физиологических функций. В связи с этим сказанное выше не означает, что катехоламины не следует включать в анализ аллостатической нагрузки, но подчеркивает то, что требования к набору биомаркеров должны изучаться в дальнейшем.

Выводы. 1. У работников железнодорожного транспорта индивидуальные показатели ИАН широко варьируют; у 29,8 % уровень аллостатической нагрузки соответствует низкому, у 35,1 % — умеренному, и у 31,3 % — высокому. 2. Наибольший вклад в ИАН вносит систолическое и диастолическое АД, общий холестерин и гемоглобин, значения которых превышают пороговые более чем у 30% работников. 3. Однородные группы биомаркеров формируют три кластера: 1-й включает адреналин, ИМТ, глюкоза и липиды крови, 2-й — норадреналин, ЧСС, диастолическое АД, креатинин, 3-й — дофамин, гемоглобин, тромбоциты, систолическое АД. 4. Сравнение моделей расчета ИАН с разным числом биомаркеров (11 vs 14) не выявило достоверных различий по показателю NRI ($0,06 \pm 0,20$, $p > 0,05$), что говорит о необходимости дальнейшего изучения требований к формированию набора биомаркеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

1. Beckie T.M. A Systematic Review of Allostatic Load, Health, and Health Disparities // *Biological Research for Nursing*.— 2012.— 14(4).— P. 311–346.
2. Borrell L.N., Dallo F.J., Nguyen N. Racial/ethnic disparities in all — cause mortality in U.S. adults: The effect of allostatic load // *Public Health Reports*.— 2010.— 125: 810–816.
3. Clark M.S., Bond M.J., Hecker J.R. Environmental stress, psychological stress and allostatic load // *Psychol. Health Med.*— 2007.— 12.— P. 18.
4. Dich N., Lange T., Head J., Rod N.H. Work stress, caregiving, and allostatic load: prospective results from the Whitehall II cohort study // *Psychosom Med.*— 2015.— 77(5).— P. 539–47.
5. Dowd J.B., Simanek A.M., Aiello A.E. Socio — economic status, cortisol and allostatic load: a review of the literature // *Int J Epidemiol.*— 2009.— 38(5).— P. 1297–309.
6. Gleit D.A., Goldman N., Chuang Y.-L., Weinstein M. Do chronic stressors lead to physiological dysregulation? Testing the theory of allostatic load // *Psychosomatic Med.*— 2007.— 69.— P. 769–776.
7. Juster R.-P., McEwen B.S., Lupien S.J. Allostatic load biomarkers of chronic stress and impact on health and cognition // *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*.— 2010.— 35:2–16.
8. Karlamangla A.S., Singer B.H., Seeman T.E. Reduction in allostatic load in older adults is associated with lower all — cause mortality risk: MacArthur studies of successful aging // *Psychosom Med.*— 2006.— 68(3).— P. 500–507.
9. Mauss D., Li J., Schmidt B., Angerer P., Jarczok M.N. Measuring allostatic load in the workforce: a systematic review // *Industrial Health*.— 2015.— 53.— 5–20. https://www.jniosh.go.jp/en/indu_hel/2015.html.
10. McEwen B.S., Seeman T. Protective and damaging effects of mediators of stress. Elaborating and testing the concepts of allostasis and allostatic load // *Annals of the New York Academy of Sciences*.— 1999.— 896.— P. 30–47.
11. Pencina M.J., D'Agostino R.B. Sr, D'Agostino R.B. et al. Evaluating the added predictive ability of a new marker: from area under the ROC curve to reclassification and beyond // *Stat Med.*— 2008.— 27(2).— P. 157–172.
12. Schnorpfeil P., Nolla A., Schulze R., Ehlert U., Freya K., Fischera J.E. Allostatic load and work conditions // *Social Science & Medicine*.— 2003.— 57.— P. 647–656.
13. Sterling P. Allostasis: A model of predictive regulation // *Physiology & Behavior*.— 2012.— 106.— P. 5–15.

Поступила 15.03.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Горохова Светлана Георгиевна (Gorokhova S.G.),
нач. лаб. эксп. кардиологии НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», д-р мед. наук, проф. E-mail: cafedra2004@mail.ru.
- Пфаф Виктор Франсович (Pfaff V.F.),
дир. НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД»,
канд. мед. наук. E-mail: nkcrzd@gmail.com.
- Мурасеева Елена Владимировна (Muraseyeva E.V.),
ст. науч. сотр. лаб. эксп. кардиологии НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», канд. мед. наук. E-mail: docturmur@mail.ru.
- Ахсанова Элеонора Рашитовна (Akhsanova E.R.),
терапевт Центра профпат. и профпригодности НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД». E-mail: phrenik@mail.ru.
- Пригоровская Татьяна Сергеевна (Prigorovskaya T.S.),
науч. сотр. лаб. эксп. кардиологии НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД». E-mail: prig-tatyana@yandex.ru.
- Атьков Олег Юрьевич (At'kov O.Yu.),
зав. каф. произв. мед. тер. факультета ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава России, д-р мед. наук, проф. E-mail: nkcrzd@gmail.com.