

Показатели клинического анализа крови у больных с эссенциальной и ренопаренхиматозной артериальной гипертензией

О.Б.Поселюгина¹✉, Л.Н.Коричкина¹, Н.И.Стеблецова¹, В.Н.Бородина², К.С.Данилина¹,
А.Н.Маслов¹, Л.Н.Аль-Гальбан¹

¹ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет, Тверь, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО Клинская городская больница, Клин, Российская Федерация

✉1-я Суворова, дом 11, кв. 87, г. Тверь, Российская Федерация, 170333. poselubina@mail.ru

Резюме

Актуальность. Попадание пациента под наблюдение врача на третьей стадии артериальной гипертензии (АГ), когда заболевание уже осложнилось развитием хронической болезни почек существенно затрудняет дифференциальную диагностику АГ. Мы полагаем, что одним из таких методов исследования может служить клинический анализ крови.

Цель исследования: выявить различия показателей клинического анализа крови у больных с эссенциальной АГ (ЭАГ) и ренопаренхиматозной (РАГ) III стадии, на которые можно было бы ориентироваться в дифференциальной диагностике.

Материал и методы. Обследовано 102 пациента с ренопаренхиматозной РАГ (больные гипертонической формой хронического гломерулонефрита), осложненной ХБП и 98 больных эссенциальной ЭАГ III стадии. У них изучались показатели клинического анализа крови: гемоглобин, эритроциты, цветной показатель, тромбоциты, скорость оседания эритроцитов (СОЭ), лейкоциты и лейкоцитарная форма, включающая палочкоядерные, сегментоядерные, базофилы, эозинофилы, лимфоциты, моноциты. Обследование пациентов проводилось на фоне показанной гипотензивной терапии. Статистическую обработку проводили с использованием пакета программы Microsoft Excel, Biostat-2007.

Результаты. Представлены отличия в показателях клинического анализа крови у больных с ренопаренхиматозной и эссенциальной АГ III стадии.

Выводы. У больных ЭАГ уровень гемоглобина, цветового показателя, лейкоцитов, в том числе ПЯ нейтрофилов статистически значимо выше по сравнению с РАГ. У пациентов с РАГ количество тромбоцитов, базофилов, эозинофилов и показатель СОЭ статистически значимо превышает их значения у больных с ЭАГ. Отмечено, что при РАГ у мужчин выше число тромбоцитов в крови, а у женщин выше количество моноцитов, соответственно, по отношению к мужчинам и женщинам с ЭАГ.

Ключевые слова: артериальная гипертензия; клинический анализ крови.

Для цитирования: Поселюгина О.Б., Коричкина Л.Н., Стеблецова Н.И., Бородина В.Н., Данилина К.С., Маслов А.Н., Аль-Гальбан Л.Н. Показатели клинического анализа крови у больных с эссенциальной и ренопаренхиматозной артериальной гипертензией. Трудный пациент. 2021; 19 (2): 14–17. doi: 10.224412/2074-1005-2021-2-14-17.

Clinical Blood Test Indicators in Patients with Essential and Renal Parenchymal Arterial Hypertension

Olga B.Poselyugina¹✉, Lyubov N.Korichkina¹, Natalya I.Stebletsova¹, Victoria N.Borodina²,
Ksenia S.Danilina¹, Alexander N.Maslov¹, Lina N.Al-Galban¹

¹Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

²Klin City Hospital, Klin, Russian Federation

✉11 1st Suvorov st., apt. 87, Tver, 170333 Russian Federation. poselubina@mail.ru

Abstract

Relevance. A patient being directed to undergo follow-up at the third stage of arterial hypertension (AH), when the disease has already been complicated by the development of chronic kidney disease, makes the differential diagnosis of AH significantly more difficult. One of the research methods used in such cases is clinical blood testing.

The aim of the study was to identify the differences in clinical blood analysis in patients with essential (EAH) and renal parenchymal (RAH) stage 3 arterial hypertension, which could serve as pointers in differential diagnosis.

Material and methods. 102 patients with RAH (patients with a hypertonic form of chronic glomerulonephritis) complicated by CKD and 98 patients with stage 3 EAH were examined. The following indicators of clinical blood analysis were studied: hemoglobin, red blood cells, color index, platelets, erythrocyte sedimentation rate, white blood cells and leukocyte form, including rod-shaped, segmented, basophils, eosinophils, lymphocytes, monocytes. The patients were examined against the background of the prescribed antihypertensive therapy. Statistical processing was performed using Microsoft Excel, Biostat-2007 software package.

Results. The differences in the indicators of clinical blood analysis in patients with RAH and stage 3 EAH are presented.

Conclusions. The level of hemoglobin, color index, leukocytes, including band neutrophils, is statistically significantly higher in patients with EAH than in patients with RAH. In patients with RAH, the number of platelets, basophils, eosinophils and erythrocyte sedimentation rate statistically significantly exceed their values in patients with EAH. It was noted that the number of platelets in the blood is higher in men with RAH, and the number of monocytes is higher in women, respectively, in relation to men and women with EAH.

Keywords: arterial hypertension; clinical blood test.

For citation: Poselyugina O.B., Korichkina L.N., Stebletsova N.I., Borodina V.N., Danilina K.S., Maslov A.N., Al-Galban L.N. Clinical Blood Test Indicators in Patients with Essential and Renal Parenchymal Arterial Hypertension. Trudnyj Pacient = Difficult Patient. 2021; 19 (2): 14–17. doi: 10.224412/2074-1005-2021-2-14-17.

Согласно клиническим рекомендациям по обследованию пациентов с артериальной гипертензией (АГ), развернутый клинический анализ крови является обязательным к проведению. Хорошо известно, что при АГ происходит ухудшение перфузии жизненно важных органов вследствие повышенного сосудистого сопротивления, обусловленного, в свою очередь, вязкостью крови [1–3]. Последняя зависит от состояния форменных элементов крови: эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов их количества, взаимного влияния друг на друга.

В основу дифференциальной диагностики эссенциальной АГ от симптоматической, в частности ренопаренхиматозной, положено множество дополнительных лабораторных и инструментальных методов исследования. Это и общий анализ мочи, суточная протеинурия, уропротеинограмма, ультразвуковое исследование почек, исследование биопсийного материала почки и т.д. Попадание пациента под наблюдение врача на третьей стадии АГ, когда заболевание уже осложнилось развитием хронической болезни почек (ХБП), может существенно затруднить дифференциальную диагностику АГ. Можно предполагать, что целенаправленный поиск дифференциально-диагностических критериев АГ у пациентов при эссенциальной АГ (ЭАГ) и ренопаренхиматозной (РАГ) позволит с большей вероятностью устанавливать точный диагноз. Мы полагаем, что одним из таковых методов исследования может служить клинический анализ крови. Вопрос в отношении существования различий в показателях клинического анализа крови у больных с ЭАГ и РАГ недостаточно изучен. В связи с этим, была поставлена цель – выявить различия показателей клинического анализа крови у больных с эссенциальной и ренопаренхиматозной АГ III стадии, на которые можно было бы ориентироваться в дифференциальной диагностике.

Материал и методы

Обследовано 102 пациента с РАГ (больные гипертензивной формой хронического гломерулонефрита), осложненной ХБП (мужчин – 52, женщин – 50, средний возраст $55 \pm 11,84$) – 1-я группа и 98 больных ЭАГ III стадии (мужчин – 45, женщин – 53, средний возраст 64,45 года) – 2-я группа. Диагноз был верифицирован на базе ГБУЗ Тверской области «Областная клиническая больница». От всех больных было получено добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Дополнительно все пациенты были разделены по полу. У них изучались показатели клинического анализа крови: гемоглобин (Hb, г/л), эритроциты (ЭР, $10^{12}/л$), цветной показатель (ЦП), тромбоциты (ТР, $10^9/л$), скорость оседания эритроцитов (СОЭ, мм/ч), лейкоциты (Л, $10^9/л$) и лейкоцитарная форма, включающая палочкоядерные (ПЯ), сегментоядерные (СЯ), базофилы (Б), эозинофилы (Э), лимфоциты (ЛМ), моноциты (М). Обследование пациентов проводилось на фоне показанной гипотензивной терапии. Учитывалось количество применяемых лекарственных препаратов.

Статистическую обработку проводили с использованием пакета программы Microsoft Excel, Biostat 2007. Для определения нормальности распределения использовали метод Шапиро–Уилка. Нормально распределенные количественные признаки представлены в виде $M \pm SD$, качественные показатели представлены абсолютными значениями и в процентах. Коэффициент корреляции (r) определяли с использованием метода Спирмена. Результаты считались статистически значимыми при $p < 0,05$. По-

скольку группа больных с ренопаренхиматозной и эссенциальной АГ были неоднородны по возрасту и росту, для их сравнения применялись методы непараметрической статистики, проводился тест Манна–Уитни.

Результаты и обсуждение

В ходе проведенного исследования оказалось, что показатели периферической крови у больных АГ III стадии были в пределах физиологической нормы.

Выявлено, что у больных с ЭАГ по сравнению с РАГ уровень Hb был достоверно выше (соответственно $137,71 \pm 16,51$ и $129,38 \pm 21,5$; $p = 0,003$). Причем у мужчин обеих групп этот показатель был больше, чем у женщин. У больных РАГ наблюдалась тенденция к уменьшению числа эритроцитов, наименьшее значение отмечено у женщин этой же группы (табл. 1).

Цветовой показатель у больных ЭАГ был статистически значимо выше по сравнению с РАГ в целом и у мужчин и женщин (соответственно, $p = 0,001$, $p_1 = 0,17$, $p_2 = 0,11$).

Отмечено уменьшение количества лейкоцитов у больных РАГ как в целом, так и у мужчин и женщин (соответственно, $p = 0,028$, $p_1 = 0,001$, $p_2 = 0,017$) по отношению к больным ЭАГ. Более низкие показатели лейкоцитов наблюдались при РАГ, и следует отметить, что у женщин в этой группе общее число лейкоцитов было существенно ниже, чем у мужчин ($6,66 \pm 2,37$, против $7,48 \pm 2,85$, $p = 0,017$).

Количество тромбоцитов в группе больных ЭАГ по сравнению с пациентами РАГ было меньше, но статистически значимо только у мужчин (соответственно, $p_1 = 0,04$).

Показатель СОЭ при РАГ во всех случаях статистически значимо превышал таковые у больных ЭАГ в целом, у мужчин и наиболее высокий уровень отмечен у женщин (соответственно, $p = 0,002$, $p_1 = 0,01$, $p_2 = 0,004$).

Изучение лейкоцитарной формулы показало, что количество ПЯ нейтрофилов (табл. 2) у больных РАГ в целом и по полу было статистически значимо меньше (все $p = 0,001$), чем у пациентов с ЭАГ. Количество СЯ между группами не различалось. Содержание Б у больных с ЭАГ было ниже, чем при РАГ ($p = 0,005$), причем эта закономерность отмечалась у мужчин и женщин обеих групп ($p_1 = 0,005$, $p_2 = 0,033$). Количество Э выявлено в два раза меньше у больных с ЭАГ ($p = 0,0001$) и отмечалось как у мужчин, так и женщин в обеих группах ($p_1 = 0,001$ и $p_2 = 0,001$). Количество ЛФ, М между группами статистически значимо не различалось.

Согласно данным литературы [1, 3], при ЭАГ возникает сложный синдром кислородной недостаточности различной тяжести. Доминирует при этом кислородная недостаточность ЦНС. Расстройство нервной регуляции сосудистого тонуса приводит не только к повышению артериального и венозного давления, но и к нарушению капиллярного кровотока. Следствием этого является замедление скорости кровотока, что приводит к уменьшению доставки кислорода к тканям с кровью. У таких больных при снизившемся до нормы АД можно обнаружить компенсаторные сдвиги, характерные для гипоксии – увеличение содержания гемоглобина и кислорода в артериальной крови. Кроме того, у больного АГ зачастую наблюдаются пониженное содержание гематокрита и замедление СОЭ [4]. По нашим данным, более низкий уровень Hb крови отмечался у больных с РАГ, что можно объяснить наличием у пациентов хронической болезни почек и,

Таблица 1. Показатели клинического анализа крови у больных с эссенциальной и ренопаренхиматозной АГ (M±SD) Table 1. Indicators of clinical blood test in patients with essential and renal parenchymal arterial hypertension (M±SD)						
Показатель	Эссенциальная артериальная гипертензия (n=98)			Ренопаренхиматозная артериальная гипертензия (n=102)		
	в целом	мужчины (n=45)	женщины (n=53)	в целом	мужчины (n=52)	женщины (n=50)
Гемоглобин	137,71±16,51	141,43±16,75	134,56±15,78	129,38±21,5 (p=0,003)	134,58±22,16 (p ₁ =0,104)	123,98±19,59 (p ₂ =0,001)
Эритроциты	4,49±0,57	4,60±0,63	4,39±0,50	4,40±0,72 (p=0,55)	4,56±0,72 (p ₁ =0,94)	4,25±0,69 (p ₂ =0,32)
Цветовой показатель	0,92±0,07	0,93±0,09	0,92±0,06	0,88±0,08 (p=0,001)	0,89±0,07 (p ₁ =0,017)	0,88±0,08 (p ₂ =0,011)
Лейкоциты	7,64±2,55	7,86±1,77	7,86±3,06	7,08±2,65 (p=0,028)	7,48±2,85 (p ₁ =0,001)	6,66±2,37 (p ₂ =0,017)
Тромбоциты	219,43±55,71	214,53±56,60	223,64±55,15	235,43±71,6 (p=0,08)	237,06±58,42 (p ₁ =0,04)	233,74±83,73 (p ₂ =0,64)
СОЭ	13,99±10,65	12,37±7,82	15,38±11,34	21,60±15,10 (p=0,0002)	18,81±13,44 (p ₁ =0,01)	24,50±16,27 (p ₂ =0,004)

Примечание. Здесь и далее p – статистически значимое различие между пациентами с эссенциальной и ренопаренхиматозной АГ, p₁ – статистически значимое различие между мужчинами с эссенциальной и ренопаренхиматозной АГ, p₂ – статистически значимое различие между женщинами с эссенциальной и ренопаренхиматозной АГ, СОЭ – скорость оседания эритроцитов
Note. Here and below, p is a statistically significant difference between patients with essential and renal parenchymal arterial hypertension, p₁ is a statistically significant difference between men with essential and renal parenchymal arterial hypertension, p₂ is a statistically significant difference between women with essential and renal parenchymal arterial hypertension, СОЭ – erythrocyte sedimentation rate.

Таблица 2. Показатели лейкоцитарной формулы (%) клинического анализа крови у больных с эссенциальной и ренопаренхиматозной АГ (M±SD) Table 2. Indicators of the white blood cell differential (%) of the clinical blood test in patients with essential and renal parenchymal arterial hypertension (M±SD)						
Группы обследованных	Показатели лейкоцитарной формулы, %					
	ПЯ	СЯ	Б	Э	ЛФ	М
Эссенциальная АГ (n=98)	3,05±2,27	62,28±10,2	0,29±0,54	1,41±1,56	26,56±9,69	7,00±2,8
Мужчины (n=45)	3,01±2,20	61,96±8,03	0,30±0,60	1,33±1,76	25,74±7,82	8,07±2,7
Женщины (n=53)	3,08±2,36	62,54±11,8	0,28±0,50	1,47±1,38	27,24±11,0	6,12±2,6
Ренопаренхиматозная АГ (n=102)	1,56±2,38 (p=0,0001)	60,17±10,6 (p=0,25)	0,44±0,50 (p=0,0005)	2,79±2,49 (p=0,0001)	27,31±10,0 (p=0,68)	7,70±2,9 (p=0,09)
Мужчины (n=52)	1,45±2,28 (p ₁ =0,0001)	60,46±10,94 (p ₁ =0,434)	0,46±0,52 (p ₁ =0,005)	2,91±2,84 (p ₁ =0,001)	26,98±10,2 (p ₁ =0,48)	7,69±2,9 (p ₁ =0,55)
Женщины (n=50)	1,68±2,49 (p ₂ =0,0001)	59,87±10,4 (p ₂ =0,41)	0,41±0,48 (p ₂ =0,033)	2,67±2,09 (p ₂ =0,001)	27,64±9,89 (p ₂ =0,94)	7,71±3,0 (p ₂ =0,008)

Примечание. ПЯ – палочкоядерные, СЯ – сегментоядерные, Б – базофилы, Э – эозинофилы, ЛФ – лимфоциты, М – моноциты.
Note. ПЯ – band neutrophils, СЯ – segmented, Б – basophils, Э – eosinophils, ЛФ – lymphocytes, М – monocytes.

вместе с тем, снижением выработки эндогенного эритропоэтина.

При АГ отмечается увеличение активности тромбоцитов, связанное со снижением синтеза оксида азота, который действует как ингибитор активации и агрегации тромбоцитов и простаглицина. Постоянно высокое АД ведет к механическим микротравмам сосудистых стенок, что также неизбежно приводит к повышению внутрисосудистой активности тромбоцитов и увеличению риска развития тромбогенных осложнений [4, 5]. В нашем исследовании наиболее высокое число тромбоцитов наблюдалось у пациентов с РАГ. Вероятно, причиной этого могут являться негативные изменения в липидном составе плазмы крови у данной группы пациентов, и, как следствие, усиления в ней перекисного окисления липидов [4, 6].

Более высокое содержание лейкоцитов у больных ЭАГ возможно носит неспецифический характер [6–8], являясь объективным показателем состояния общей резистентности организма, которая по всей видимости более низкая у пациентов с РАГ. Кроме того, известно, что хронические инфекции играют важную роль в прогрессировании атеросклероза путем активации атеросклеротической бляшки, переводе ее в нестабильное состояние. Не исключено, что возрастание лейкоцитов крови может свидетельствовать об угрозе развития острых осложнений, например острого коронарного синдрома [9].

У больных с РАГ в дебюте гломерулонефрита большое значение имеет развитие иммунного воспаления. Не исключено, что на число лейкоцитов влияет и проводимая пациентам гипотензивная терапия.

Увеличение количества ПЯ нейтрофилов является ответной реакцией на асептическое и септическое воспаление, а со стороны кроветворных органов действием, направленным на завершение созревания и восполнения числа микрофагов и макрофагов, погибших в очаге воспаления. В нашей работе низкое содержание ПЯ у больных РАГ, вероятно обусловлено, общим снижением иммунитета у больных хроническим гломерулонефритом.

Установлено возрастание СОЭ у больных с РАГ по сравнению с пациентами с ЭАГ и с нормой. Известно, что этот показатель зависит от многих факторов (присутствия инфекции, АГ, обострения многих болезней, вегето-сосудистых кризов и т.д.) и различается по полу и возрасту. У больных с РАГ этот показатель был выше по сравнению с пациентами с ЭАГ и с нормой. Объяснить это возможно также с позиции сохраняющего иммунного воспаления в гломерулах почек, а также развитием ХБП у больных с хроническим гломерулонефритом.

Таким образом, проведенное исследование продемонстрировало ряд различий в показателях клинического анализа крови, которые могут быть учтены и использованы врачом терапевтом, кардиологом на этапе дифференциальной диагностики больных с ЭАГ и РАГ.

Выводы

1. У больных ЭАГ уровень гемоглобина, цветового показателя, лейкоцитов, в том числе ПЯ нейтрофилов статистически значимо выше по сравнению с РАГ.
2. У пациентов с РАГ количество тромбоцитов, базофилов, эозинофилов и показатель СОЭ статистически значимо превышает их значения у больных с ЭАГ.
3. Отмечено, что при РАГ у мужчин выше число тромбоцитов в крови, а у женщин выше количество моноцитов, соответственно, по отношению к мужчинам и женщинам с ЭАГ.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Литература / References

1. Токарев А.Р., Киреев С.С. Гипоксия при артериальной гипертензии. Вестник новых медицинских технологий. 2016; 23: 2: 233–239. [Tokarev A.R., Kireev S.S. Gipoksia pri arterialnoy gipertensii. Vestnik Novykh Medicinskih Tehnologiy. 2016; 23 (2): 233–239. (in Russian)]
2. Козловский В.И., Сероухова О.П. Расстройства микроциркуляции у больных артериальной гипертензией. Вестник ВГМУ. 2008; 8: 1–10. [Kozlovsky V.I., Seroukhova O.P. Rasstroystva mikrotsirkulacii u bolnih arterialnoy gipertoniey. Vestnik VGMU. 2008; 8: 1–10. (in Russian)]
3. Пивоваров Ю.И., Кузнецова Э.Э., Горохова В.И. и др. Сферичность эритроцитов и гипертоническая болезнь. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018; 5 (1): 124–129. [Pivovarov Yu.I., Kuznetsova E.E., Gorokhova V.I. Sferichnost Eritrocitov i Gipertonicheskaya Bolesn. 2018; 5: 124–129. (in Russian)]
4. Медведев И.Н. Состояние тромбоцитарной активности у больных артериальной гипертензией при метаболическом синдроме. Клиническая медицина. 2017; 95: 8: 719–723. [Medvedev I.N. Sostoyanie trombocitarnoy aktivnosti u bolnih arterialnoy gipertensiey pri metabolicheskom syndrome. Klinicheskaya Medicina. 2017; 95 (8): 719–723. (in Russian)]
5. Шабалин А.В., Ходыкина Е.Н., Сентякова Т.Н. Окислительный метаболизм полиморфно-ядерных лейкоцитов при артериальной гипертензии у пациентов разных возрастов. Сибирский научный медицинский журнал. 2007; 6 (128): 78–83. [Shabalin A.V., Khodykina E.N., Sentyakova T.N. Okislitelnyy metabolism polimorfno-yadernih leykocitov pri arterialnoy gypertensii u pacientov raznykh vozrastov. Sibirskiy Nauchnyy Meditsinskiy Zhurnal. 2007; 6 (128): 78–83. (in Russian)]
6. Мингазетдинова Л.Н. Муталова Э.Г. Каневская Н.П., Амирова А.Р., Фатхуллина Г.Ф. Изменение активности тромбоцитарного гемостаза больных артериальной гипертензией с метаболическими нарушениями. Современные наукоемкие технологии. 2004; 3: 79–81. [Mingazetdinova L.N. Mutalova E.G. Kanevskaya N.P. Amirova A.R. Fatkhullina G.F. Izmenenie aktivnosti trombocitarnogo gemostaza bolnyh arterialnoy gipertoniey s metabolicheskimi narusheniami. Sovremennye Naukoemkie Tehnologii. 2004; 3: 79–81. (in Russian)]
7. Атаева М.Ж., Гурижева М.В., Василенко В.М. Стимулированная тетразолиевая активность нейтрофилов у больных хроническим пиелонефритом, осложненным артериальной гипертензией. Современные проблемы науки и образования. 2017; 5 [Ataeva M.J., Gurieva M.V., Vasilenko V.M. Stimulirovannaya tetrazolievaya aktivnost neytrofilov u bolnyh hronicheskim pielonefritom, oslojnenym arterialnoy gipertoniey. Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovania. 2017; 5. (in Russian)]
8. Цибулькина Н.А., Тухватулина Г.В., Цибулькина В.Н., Абдрахманова А.И. Воспалительные механизмы в патогенезе атеросклероза. Практическая медицина. 2016; 96: 4: 165–169. [Tsibulkina N.A., Tuhvatullina G.V., Tsibulkina V.N. Abdrakhmanova A.I. Vospalitelnyye mekhanizmy v patogeneze ateroskleroza. Practicheskaya Medicina. 2016; 96 (4): 165–169. (in Russian)]

Информация об авторах / Information about the authors

Поселюгина Ольга Борисовна – д.м.н., профессор кафедры госпитальной терапии и профессиональных болезней ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, Тверь, Российская Федерация

Коричкина Любовь Никитична – д.м.н., профессор кафедры госпитальной терапии и профессиональных болезней ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, Тверь, Российская Федерация

Стеблецова Наталья Ивановна – аспирант кафедры госпитальной терапии и профессиональных болезней ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России Тверь, Российская Федерация

Бородина Виктория Николаевна – врач–кардиолог, ГАУЗ МО «Клинская городская больница» Поликлиника №1, Клин, Российская Федерация

Данилина Ксения Сергеевна – аспирант кафедры госпитальной терапии и профессиональных болезней ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, Тверь, Российская Федерация

Маслов Александр Николаевич – доцент кафедры физики ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, Тверь, Российская Федерация

Аль-Гальбан Лина Нахедовна – студентка 5-го курса, лечебного факультета ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, Тверь, Российская Федерация

Olga B. Poselyugina – D.Sc. in medicine, Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russian Federation

Lyubov N. Korichkina – D.Sc. in medicine, Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russian Federation

Natalya I. Stebletsova – Postgraduate student of the Department of Hospital Therapy and Occupational Diseases, Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russian Federation

Victoria N. Borodina – cardiologist, Klin City Hospital, Klin, Russian Federation

Ksenia S. Danilina – Postgraduate student of the Department of Hospital Therapy and Occupational Diseases, Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russia

Alexander N. Maslov – Associate Professor of the Department of Physics, Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russian Federation

Lina N. Al-Galban – 5th year student of the General Medicine Department, Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russian Federation

Статья поступила / The article received: 13.10.2020

Статья принята к печати / The article approved for publication: 20.01.2021