

**Медицина труда и промышленная экология — 2020; 60 (1)****Практическому здравоохранению**DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-1-48-52>

УДК 616.15:613.63

© Коллектив авторов, 2020

Елифанов А.В., Лепунова О.Н., Фролова О.В., Ковязина О.Л., Шалабодов А.Д.

**Изменение элементов красной крови у доноров, работающих на предприятиях с вредным производством**

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», ул. Пирогова, 3, г. Тюмень, Россия, 625043

Проведено изучение движения донорства на предприятиях с вредными условиями труда г. Тюмени. Исследовано влияние профессиональных факторов на показатели элементов красной крови (концентрация гемоглобина, количество эритроцитов, СОЭ, гематокрит, цветной показатель) доноров с учетом пола и возраста. По результатам обследования 4 267 доноров крови в 2013–2016 гг. отмечено увеличение числа отведений от донаций, в связи с изменением показателей красной крови, у работающих на предприятиях с вредными условиями труда. У обследованных мужчин и женщин, работа которых связана с вредными профессиональными факторами, выявлено достоверное снижение показателей концентрации гемоглобина и количества эритроцитов. Объективные гематологические наблюдения наряду с субъективными оценками собственного здоровья донорами показали развитие анемического синдрома — одного из основных синдромов свинцовой профессиональной патологии. Необходимо продолжить поиск факторов, обуславливающих увеличение доли отвода доноров вследствие низкой концентрации гемоглобина. Среди перспективных мероприятий по поддержанию и развитию донорства на предприятиях с вредными условиями труда должны быть разработаны конкретные планы улучшения здоровья, включая специфические средства и условия для оздоровления системы крови.

**Ключевые слова:** донор; условия труда; показатели красной крови; гемоглобин; состояние здоровья работников

**Для цитирования:** Елифанов А.В., Лепунова О.Н., Фролова О.В., Ковязина О.Л., Шалабодов А.Д. Изменение элементов красной крови у доноров, работающих на предприятиях с вредным производством. *Мед. труда и пром. экол.* 2020; 60 (1). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-1-48-52>

**Для корреспонденции:** Елифанов Андрей Васильевич, проф. каф. анатомии и физиологии человека и животных Института биологии Тюменского государственного университета, канд. биол. наук. E-mail: andelwas@mail.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Andrey V. Elifanov, Olga N. Lepunova, Olga V. Frolova, Olga L. Kovyzina, Aleksandr D. Shalabodov

**Indicators of red blood in donors working in enterprises with harmful production**

Tyumen State University, 3, Pirogova str., Tyumen, Russia, 625043

The study of the movement of donation in enterprises with harmful working conditions in Tyumen. The influence of professional factors on red blood parameters (hemoglobin concentration, number of red blood cells, ESR, hematocrit, color index) of donors with regard to gender and age was studied. According to the results of a survey of 4,267 blood donors in 2013–2016, there was an increase in the number of withdrawals from donations, due to changes in red blood indicators, in workers at enterprises with harmful working conditions. The examined men and women, whose work is associated with harmful occupational factors, showed a significant decrease in the concentration of hemoglobin and the number of red blood cells. Objective hematological observations along with subjective assessments of the donors' own health showed the development of anemic syndrome — one of the main syndromes of lead professional pathology. It is necessary to continue searching for factors that cause an increase in the percentage of donor withdrawal due to low hemoglobin concentrations. Among the promising measures for maintaining and developing donation in enterprises with harmful working conditions, specific plans for improving health should be developed, including specific tools and conditions for improving the blood system.

**Keywords:** donor; working conditions; red blood indicators; hemoglobin; health status of employees

**For citation:** Elifanov A.V., Lepunova O.N., Frolova O.V., Kovyzina O.L., Shalabodov A.D. Indicators of red blood in donors working in enterprises with harmful production. *Med. truda i prom. ekol.* 2020; 60 (1). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-1-48-52>

**For correspondence:** Andrey V. Alifanov, an associate professor of anatomy and physiology of humans and animals' department of Institute of Biology of Tyumen state University, Cand. of Sci. (Biol.). E-mail: andelwas@mail.ru

**Funding.** The study had no funding.

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

Служба донорства является важнейшей в числе постоянно функционирующих структур в системе здравоохранения РФ. Цельная кровь и ее компоненты относятся к незаменимым средствам восстановления жизнеспособности больных. Механизм действия переливаний крови был изучен в свое время в Центральном Научно-исследовательском институте переливания крови МЗ СССР [1], но качество полученной крови зависит от здоровья доноров. Снижение донорства в стране за последние 15 лет более чем в 2 раза повлекло за собой ухудшение показателей обеспечен-

ности лечебно-профилактических учреждений компонентами и препаратами крови [2–5]. Основными причинами неудовлетворительного объема заготовки крови (плазмы) человека являются: большое число противопоказаний к донорству и уменьшение численности трудоспособного населения Российской Федерации. Одной из главных причин отвода доноров является низкая концентрация гемоглобина крови (в России для допуска к донорству концентрация гемоглобина у мужчин должна быть более 130 г/л, у женщин — 120 г/л) [6].

Изучено влияние профессиональных факторов на показатели красной крови (концентрация гемоглобина, количество эритроцитов, СОЭ, гематокрит, цветовой показатель) доноров с учетом пола и возраста, определялось половое и возрастное распределение потенциальных доноров на предприятии и число отводов от донорства, анализировались основные жалобы обследованных на здоровье, регистрировались показатели периферической красной крови и рассчитывались индексы одиночного эритроцита.

Исследования проведены в клинико-диагностической лаборатории станции переливания крови г. Тюмени. В исследовании приняли участие 4267 доноров, работающих на предприятиях города с вредными условиями труда, включая соединения свинца, среди которых 2956 мужчин и 1311 женщин. Доноры работали в гальванических, литейных, механосборочных цехах монтажниками радиоэлектронники, аккумуляторщиками (намазчики пластин), плавильщиками цветных и черных металлов. Возраст доноров составил от 21 года до 50 лет, они были разделены на возрастные группы (21–30, 31–40, 41–50), согласно периодизации, предложенной В.В. Фролькисом [7]. В качестве контроля были использованы общие и гематологические показатели здоровых доноров — добровольцев, не занятых на вредном производстве.

Для оценки общего состояния обследованных использован метод прямого опроса [8]. Капиллярная кровь исследовалась на гематологическом анализаторе «BC 3000Plus» (Mindray, КНР), предназначенном для подсчета клеток крови электрическим импедансным методом, измерение гемоглобина выполнено безцианидным методом. Исследование содержания гемоглобина в крови включало определение его дериватов. Унифицированный метод подсчета эритроцитов основывался на фотометрическом методе. Значение гематокрита представляло собой результат комбинированного измерения электрических импульсов и математического расчета. Статистическая обработка полученных результатов исследования проведена на ПЭВМ IBM/PC при помощи стандартных статистических пакетов «SPSS 11,5 for Windows» (параметрическое сравнение по t-критерию Стьюдента).

Первый этап обследования состоял в определении жалоб потенциальных доноров. Основанием для отвода служили: общая слабость, боли различной локализации, одышка после физической нагрузки и др. До-

полнительные сведения были получены при изучении параметров красной крови. Из каждой возрастной группы, включая контрольную, были отобраны по 30 человек.

У обследованных мужчин элементы красной крови находились в пределах физиологической нормы [9]. Количество эритроцитов и гематокритная величина у мужчин, работающих на промышленных предприятиях, соответствовали контрольным значениям и не отличались в зависимости от возраста [10,11]. Различия выявлены в концентрации гемоглобина: мужчины всех возрастных групп, работающие на промышленных предприятиях, имели статистически значимо более низкие значения уровня гемоглобина, чем представители группы контроля (табл. 1). Отмеченный факт может быть следствием непосредственного влияния производственных факторов [12], а именно солей тяжелых металлов, которые обычно в большой концентрации присутствуют в рабочих зонах промышленных предприятий, связанных с производством аккумуляторных батарей. В частности, свинец снижает гемсинтетическую функцию за счет нарушения синтеза порфиринов и снижения активности гемсинтазы. Кроме того, свинец тормозит процесс всасывания железа в желудочно-кишечном тракте, а также оказывает повреждающее воздействие на эритроцитарную мембрану [8].

У мужчин старшей возрастной контрольной группы уровень гемоглобина находился на более низком уровне, по сравнению с параметрами молодых мужчин (в возрасте 21 года — 30 лет). Данный факт может быть связан со снижением продукции мужских половых гормонов, которые, как известно, оказывают стимулирующее влияние на эритропоэз.

У обследованных женщин, работающих на промышленных предприятиях, показатели красной крови в большинстве случаев так же, как и у мужчин, соответствовали нормативным значениям (табл. 2). Исключение составили женщины старшей возрастной группы (41 год — 50 лет), у которых уровень гемоглобина был ниже физиологической нормы, что указывает на анемические изменения крови у обследованных сотрудниц. Необходимо отметить, что у женщин всех возрастных групп так же, как у мужчин, работающих на предприятиях с производственными вредностями, концентрация гемоглобина была ниже значений контрольных групп, что еще раз подтверждает высказанное

Таблица 1 / Table 1

**Показатели периферической красной крови у обследованных мужчин, работающих на промышленных предприятиях ( $M \pm m$ )**

**Indicators of peripheral red blood in the surveyed men working in industrial enterprises ( $M \pm m$ )**

Группа, возраст	Концентрация гемоглобина, Нв, г/л	Число эритроцитов $E \times 10^{12}/\text{л}$	Гематокритная величина, Нт, %	Скорость оседания эритроцитов, СОЭ, мм/ч
I — 21–30 лет (n=30)	143,80±1,06 ***	4,63±0,01	46,65±0,78	5,10±0,59
II — Контроль (n=30)	155,40±1,80	4,66±0,03	46,74±1,32	4,20±0,13
III — 31–40 лет (n=30)	142,90±1,67 ***	4,60±0,04	43,54±0,93	6,40±0,72
IV — Контроль (n=30)	151,39±1,50	4,64±0,06	44,40±1,42	4,80±0,42
V — 41–50 лет (n=30)	140,10±2,18 ++	4,58±0,05	41,65±1,18	6,80±0,52 +; *(I)
VI — Контроль (n=30)	149,10±1,52 **(II)	4,60±0,07	44,48±1,60	5,10±0,60
Норма [9]	132–164	4,0–5,1	40–48	1–10

Примечания: достоверность различий в зависимости от возраста: \* —  $p < 0,05$ ; по сравнению с контролем: + —  $p < 0,05$ ; ++ —  $p < 0,01$ ; \*\*\* —  $p < 0,001$ .

Notes: the accuracy of differences depending on age: \* —  $p < 0,05$ ; compared to the control: ±  $p < 0,05$ ; ++ —  $p < 0,01$ ; + + —  $p < 0,001$ .

## Медицина труда и промышленная экология — 2020; 60 (1)

Практическому здравоохранению

предположение об угнетающем влиянии производственных факторов на эритропоэз.

Следует подчеркнуть, что у женщин, по сравнению с мужчинами, в большей мере проявляется негативное влияние производственных факторов. Так, у мужчин показатели количества эритроцитов не зависели от возраста, в то время как у женщин такая стабильность данного параметра зарегистрирована только в возрасте 21–30 лет, т. е. в тот период, когда трудовой стаж и,

следовательно, воздействие вредных производственных факторов еще непродолжительно. У женщин старше 31 года (III и V возрастные группы) число эритроцитов находилось на более низком уровне по сравнению с контролем, что может свидетельствовать о сопряженном ингибирующем влиянии профессиональных вредностей и женских половых гормонов на кроветворение, и, как следствие, приводить к появлению дегенеративных процессов в системе кроветворения [13].

Таблица 2 / Table 2

**Показатели периферической красной крови обследованных женщин, работающих на промышленных предприятиях ( $M \pm m$ )**

**Indicators of peripheral red blood of surveyed women working in industrial enterprises ( $M \pm m$ )**

Группа, возраст	Концентрация гемоглобина, Нв, г/л	Число эритроцитов, $Ery \times 10^{12}/\text{л}$	Гематокритная величина, Ht, %	Скорость оседания эритроцитов, СОЭ, мм/ч
I – 21–30 лет (n=30)	126,50±2,28 +++	4,06±0,02	36,45±0,64	5,50±0,60 +
II – Контроль (n=30)	137,30±1,40	4,10±0,06	38,65±0,78	7,20±0,44
III- 31–40 лет (n=30)	120,90±1,67 +++	3,86±0,04 +++; ***(I)	35,24±0,82	7,40±0,68
IV -Контроль (n=30)	130,52±1,34	4,20±0,04	38,80 + 0,60	6,63±0,91
V – 41–50 лет (n=30)	111,20±1,72 +++	3,68±0,02 +++; ***(I, III)	34,65±1,18	8,40±0,79 **(I)
VI — Контроль (n=30)	129,62±1,78	4,10±0,05	37,20 + 0,64	7,67±0,69
Норма [9]	115–145	3,7–4,7	36–42	2–15

Примечания: достоверность различий в зависимости от возраста: \*\*\* —  $p<0,001$ ; по сравнению с контролем: + —  $p<0,05$ ; +++ —  $p<0,001$ .

Notes: the accuracy of differences depending on age: \*\*\* —  $p<0.001$ ; compared to the control: + —  $p<0.05$ ; + + + —  $p<0.001$ .

Таблица 3 / Table 3

**Величины эритроцитарных индексов у обследованных мужчин, работающих на промышленных предприятиях ( $M \pm m$ )**

**Indicators of peripheral red blood of surveyed women working in industrial enterprises ( $M \pm m$ )**

Группа, возраст	Среднее содержание гемоглобина в эритроците, МСН, пг	Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, МСНС, %	Средний объем эритроцитов, МСВ, мкм <sup>3</sup>
I – 21–30 лет (n=30)	31,06±0,82	30,86±1,04	100,76±1,78
II — Контроль (n=30)	33,35±0,60	33,25±0,88	100,30±2,02
III- 31–40 лет (n=30)	31,06±1,02	32,82±1,11	94,65±1,94 *(I)
IV — Контроль (n=30)	32,62±0,94	33,61±0,76	95,27±1,68
V – 41 год – 50 лет (n=30)	30,60±0,80	33,64±1,22	90,94±1,42 +; ***(I)
VI — Контроль (n=30)	32,41±0,66	33,52±0,96	96,69±1,84
Норма [9]	24–33	30–38	75–95

Примечание: достоверность различий в зависимости от возраста: \* —  $p<0,05$ ; \*\*\* —  $p<0,001$ ; по сравнению с контролем: + —  $p<0,05$ .

Notes: the accuracy of differences depending on age: \* —  $p<0.05$ ; \*\*\* —  $p<0.001$ ; compared to the control: + —  $p<0.05$ .

Таблица 4 / Table 4

**Величины эритроцитарных индексов у обследованных женщин, работающих на промышленных предприятиях ( $M \pm m$ )**

**The values of erythrocyte indices in the surveyed women working in industrial enterprises ( $M \pm m$ )**

Группы, возраст	Среднее содержание гемоглобина в эритроците, МСН, пг	Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, МСНС, %	Средний объем эритроцитов, МСВ, мкм <sup>3</sup>
I – 21–30 лет (n=30)	31,16±0,87	34,71±1,34	89,77±1,44
II -Контроль (n=30)	33,49±0,62	37,16±0,72	89,39±1,26
III- 31–40 лет (n=30)	31,32±1,04	34,31±1,01	91,29±1,70
IV -Контроль (n=30)	31,08±0,70	33,50±0,92	95,38±1,18 **(II)
V – 41–50 лет (n=30)	30,22±0,90	32,09±1,12	94,15±1,12
VI — Контроль (n=30)	31,61±1,00	34,83±0,88	90,72±1,92 *(IV)
Норма [9]	24–33	30–38	75–95

Примечание: достоверность различий в зависимости от возраста: \* —  $p<0,05$ ; \*\* —  $p<0,01$ .

Notes: significance of differences depending on age: \* —  $p<0.05$ ; \*\* —  $p<0.01$ .

**Общие сведения об участниках эксперимента**  
**General information about the participants in the experiment**

Группа, возраст	Мужчины			Женщины		
	приняли участие	отведение от донации	процент отведений от донации	приняли участие	отведение от донации	процент отведений от донации
I – 21–30 лет	1243	79	6,35	613	40	6,52
II – 31–40 лет	979	86	8,78	574	61	10,62
III – 41–50 лет	734	78	10,63	124	18	14,50
Итого	2956	243	8,22	1311	119	9,07

Скорость оседания эритроцитов у обследованных мужчин и женщин соответствовала нормативным значениям и практически не отличалась от контрольных величин. Исключение составили рабочие в возрасте 41 года – 50 лет, у которых данный показатель был статистически значимо выше контрольных значений и превышал показатели I возрастной группы. Относительное ускорение оседания эритроцитов обусловлено, вероятно, уменьшением количества эритроцитов, концентрации гемоглобина и изменениями физико-химических свойств плазмы крови.

Дополнительную качественную информацию о состоянии крови могут дать эритроцитарные индексы. В данном исследовании показатели среднего содержания и средней концентрации гемоглобина в эритроците у обследованных мужчин и женщин соответствовали физиологической норме, контрольным значениям и не отличались в зависимости от возраста (табл. 3, 4).

Такая стабильность эритроцитарных индексов у всех возрастных групп может свидетельствовать о большой компенсаторной возможности красного костного мозга. Исключение составил показатель среднего объема эритроцитов, который у мужчин старше 31 года, работающих на промышленных предприятиях, был статистически значимо ниже, чем у рабочих I возрастной группы. Выявленное уменьшение объема эритроцитарных клеток, вероятно, связано с дефицитом железа, что может быть следствием уменьшения его всасывания в желудочно-кишечном тракте в результате негативного влияния свинца, как основного травмирующего фактора профессиональной деятельности.

На основании анализа объективных цифр гематологических наблюдений и субъективных оценок собственного здоровья донорами методом прямого опроса [1] обнаружено наличие анемического синдрома, одного из основных синдромов свинцовой интоксикации.

Таким образом, выявленные изменения показателей красной крови сотрудников производственных предприятий позволяют сделать следующее заключение: для повышения здоровья трудоспособного населения необходимо проводить профилактические мероприятия, а в качестве контрольной оценки их эффективности недостаточно использовать только уровень гемоглобина и количество эритроцитов. При гематологических исследованиях необходимо учитывать и эритроцитарные индексы, отклонения которых могут являться предикторами патологических состояний [14–17].

Выполнены медико-статистические исследования, результаты которых за 2016 г. представлены в таблице 5.

**Заключение.** При сопоставлении результатов количества обследованных доноров и отведенных от донорства в разные годы мы констатировали рост общего числа доноров, но параллельно и прирост числа лиц, не допущенных к забору крови. Полагаем, что среди перспективных мероприятий

по поддержанию и развитию донорства на предприятиях с вредными условиями труда, должны быть разработаны конкретные планы улучшения здоровья, включая специфические средства и условия для оздоровления системы крови.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федоров Н.А. *Нормальное кроветворение и его регуляция*. М.: Медицина; 1976.
2. Гришина О.Е. Формирование и управление донорским контингентом на модели ведомственной службы крови: Авто-реф. дисс. ... канд. мед. наук. Москва; 2008.
3. Жибурт Е.Б., ред. *Стандарты качества в службе крови*. М.: НПЦ Интелфорум; 2005.
4. Жибурт Е.Б., Каюмова А.И., Копченко Т.Г., Губанова М.Н. Сезонные изменения доли отвода доноров с низкой концентрацией гемоглобина. *Вестник службы крови России*. 2009; 2: 8–11.
5. Коденев А.Т., Губанова М.Н., Жибурт Е.Б. Годовой ритм низкой концентрации гемоглобина у потенциальных доноров юга России. *Вестник службы крови России*. 2009; 4: 26–9.
6. Об утверждении порядка медицинского обследования донора крови и ее компонентов: Приказ №364 Министерства здравоохранения РФ от 14 сентября 2001 г. (с изменениями и дополнениями). М.; 2001.
7. Фрольхис В.В., Безруков В.В. *Кровообращение и старение*. Л.: Наука; 1984.
8. Косарев В.В., Бабаков С.А. *Профессиональные болезни*. М.: Биком, 2011.
9. Меньшиков В.В., ред. *Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник*. М.: Медицина; 1987.
10. Волкова С.А. Показатели гемограммы у взрослого работающего населения. *Гематология и трансфузиология*. 2008; 53(1): 21–7.
11. Панченков Т.П. Определение оседания эритроцитов при помощи микрокапилляра. *Врачебное дело*. 1924; 16–17: 695–7.
12. Козинец Г.И., Каломова Д.Р., Погорелов В.М. Клетки периферической крови и экологические факторы внешней среды. *Клинико-лабораторная диагностика*. 1993; 1: 14–20.
13. Шифман Ф.Д. *Патофизиология крови*. М.: Бином; 2007.
14. Соловьев С.В., Соловьев В.С., Елифанов А.В., Панин С.В. *Физиология и патология кровообращения и дыхания у человека на Севере*. Тюмень: Изд-во ТюмГУ; 2008.
15. Hoekstra T, Veldhuizen I, van Noord P. A. et al. Seasonal influences on hemoglobin levels and deferral rates in whole-blood and plasma donors. *Transfusion*. 2007; 47(5): 895–900.
16. Hu M., Finni T., Sedliak M. et al. Seasonal variation of red blood cell variables in physically inactive men: effects of strength training. *Int J Sports Med*. 2008; 29(7): 564–8.
17. Lau P., Hansen M., Sererat M. Influence of climate on donor deferrals. *Transfusion*. 1988; 28(6): 559–62.

## Медицина труда и промышленная экология — 2020; 60 (1)

Практическому здравоохранению

## REFERENCES

1. About the approval of the order of medical examination of the blood donor and its components: *Prikaz 364 Ministerstva Zdravookhraneniya, ot 14 Sentyabrya, 2001 (s izmeneniyami i dopolneniyami)*). M.; 2001.
2. Volkova S.A. Hemogram indicators in the adult working population. *Gematologiya i transfuziologiya*. 2008; 53 (1): 21–7.
3. Grishina O.E. formation and management of the donor contingent on the model of the departmental blood service: Avtoreferat. dissertazhii kand. med. nauk. Moskva; 2008.
4. Zhiburt E.B., ed quality Standards in blood transfusion services. *Moskva: NPZH Intelforum*; 2005.
5. Zhiburt E.B., Kayumova L.I., Kopchenko T.G., Gubanova M.N. Seasonal changes in the percentage of donor withdrawal with low hemoglobin concentration. *Vestnik slujbui krovi Rossii*. 2009; 2: 8–11.
6. Kodenev A.T., Gubanova M.N., zhiburt E.B. Annual rhythm of low hemoglobin concentration in potential donors in the South of Russia. *Vestnik slujbui krovi Rossii*. 2009; 4: 26–9.
7. Kozinets G.I., Kalamova D.R., Pogorelov V.M. Cells of peripheral blood and environmental factors in the external environment. *Cliniko-laboratornaya diagnostika*. 1993; 1: 14–20.
8. Kosarev V.V., Babakov S. A. *Professionalnye bolezni*. Moskva: Bikom, 2011.
9. Menshikov V.V., ed. *Laboratory methods of research in the clinic: Spravochnik*. Moskva: Medizhina; 1987.
10. Panchenkova T. p. Determination of erythrocyte sedimentation using a microcapillary. *Vrachebnoe delo*. 1924; 16–17: 695–7.
11. Solovyova S.V., Solovyov V.S., Elifanov A.V., Panin S.V. Physiology and pathology of blood circulation and respiration in humans in the North. *Tyumen: Izdatelstvo TYUMGU*; 2008.
12. Fedorov N.A. *Normal hematopoiesis and its regulation*. Moskva: Medichina; 1976.
13. Frolkis V.V., Bezrukova V.V. *Blood circulation and aging*. L.: Nauka; 1984.
14. Schiffman, D.F. *Pathophysiology of blood*. M.: Binom; 2007.
15. Hoekstra T., Veldhuizen I., van Noord P. A. et al. Seasonal influences on hemoglobin levels and deferral rates in whole-blood and plasma donors. *Transfusion*. 2007; 47(5): 895–900.
16. Hu M., Finni T., Sedliak M. et al. Seasonal variation of red blood cell variables in physically inactive men: effects of strength training. *Int J Sports Med*. 2008; 29(7): 564–8.
17. Lau P., Hansen M., Sererat M. Influence of climate on donor deferrals. *Transfusion*. 1988; 28(6): 559–62.

Дата поступления / Received: 12.04.2017

Дата принятия к печати / Accepted: 19.12.2019

Дата публикации / Published: 24.01.2020