



С. В. Куземкина, Г. Н. Чупахина

## ГЕНДЕРНЫЕ И СЕЗОННЫЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ЛЕЙКОЦИТОВ У ЛИЦ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

*Проведено гематологическое исследование крови (лейкоциты, среднее значение абсолютных и относительных значений популяции лейкоцитов: лимфоцитов, суммарного числа базофилов, эозинофилов, моноцитов и нейтрофилов) военнослужащих и лиц, находящихся в запасе. Показаны сезонные, гендерные и возрастные особенности изменения параметров крови.*

86

*This article presents the results of a hematological assay of blood (leucocytes, mean value of absolute and relative values of the leucocyte population: lymphocytes, total eosinophil, basophils, monocyte, and neutrophil count) in the military and reserve personnel. Seasonal, gender and age-dependent features in blood parameter changes are identified.*

**Ключевые слова:** сезонные факторы, гематологические параметры крови, лейкоциты, нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, лимфоциты, моноциты.

**Key words:** seasonal factors, hematological parameters of blood, leukocytes, neutrophils, eosinophils, basophils, lymphocytes, monocytes.

Исследование крови — один из важнейших диагностических методов. Кроветворные органы чрезвычайно чувствительны к различным физиологическим, и особенно патологическим, воздействиям на организм, тонким отражением этих воздействий является картина крови [1]. Традиционно число лейкоцитов в периферической крови используется медиками для подтверждения или исключения воспалительного процесса, вызванного микробами в организме. Однако исследования последних лет все больше подтверждают, что такие заболевания, как атеросклероз, инфаркты и инсульты, также не обходятся без участия воспалительного процесса. Определение лейкоцитов в периферической крови не только более дешевый, но и более точный «предсказатель» риска развития сердечно-сосудистых катастроф. В то же время они не могут дать ответ на вопрос, почему повышение лейкоцитов ассоциировано с увеличением риска этих состояний [2]. Необходим более фундаментальный анализ крови, в который мы включаем исследование лимфоцитов, суммарного числа базофилов, эозинофилов, моноцитов и нейтрофилов.

В эпоху использования современных технологий автоматизированного анализа крови стало реальным предоставлять значительно больше клинической информации о состоянии кроветворной системы и ее реагировании на различные внешние и внутренние факторы [3]. На ре-



зультаты гематологических исследований могут влиять факторы, связанные с индивидуальными особенностями и физиологическим состоянием организма. Изменения клеточного состава периферической крови наблюдаются не только при различных заболеваниях, они также зависят от возраста, пола, диеты, курения и употребления алкоголя, менструального цикла, беременности, физической нагрузки, эмоционального состояния и психического стресса, циркадных и сезонных ритмов; климатических и метеорологических условий; положения пациента; приема фармакологических препаратов и др. [4].

Поскольку картина крови – отражение суммарного воздействия многих экологических факторов, то актуальным является изучение состава крови для конкретного населения, региона. В связи с этим проведено исследование популяции лейкоцитов у военнослужащих и лиц, находящихся в запасе, в Калининградской области.

### Материалы и методы

Работа проводилась на базе военно-медицинского учреждения Северо-Западного округа в клинико-диагностической лаборатории. В соответствии с целями и задачами проанализированы данные состава периферической крови за трехлетний период посезонно исследуемой группы (120 человек): лейкоциты (WBC), среднее значение абсолютных и относительных значений популяции лейкоцитов: отношение (%) числа лимфоцитов к общему количеству WBC (LYM%), отношение (%) суммарного числа базофилов, эозинофилов и моноцитов к общему числу WBC (MXD%), отношение (%) числа нейтрофилов к общему числу WBC (NEUT%), абсолютное число лимфоцитов в 1 мкл цельной крови (LYM#), абсолютное число базофилов, эозинофилов и моноцитов в 1 мкл цельной крови (MXD#), абсолютное число нейтрофилов в 1 мкл цельной крови (NEUT#).

Исследование капиллярной крови проводилось на автоматическом многопараметрическом счетчике клеток крови Sysmex KX-21N (Япония), выпущенном в 2006 г. и используемом для *in vitro* диагностики в клинических лабораториях с применением расходных материалов торговой марки SYSMEX CORPORATION (Япония).

Правильность определения лабораторных показателей контролировали в системе внешней оценки качества «ФСВОК», используя контрольную кровь 8 – check – 3WP. Точность результата, обусловленная методами определения параметров лейкоцитов, не более 3 % от истинного значения. Метод определения – проточная цитометрия с лазерной детекцией [5].

Первичная обработка проводилась в базе данных Microsoft Excel 2007. Статистическую обработку проводили с помощью пакета статистических программ STATISTICA 6,0 (Stat Soft, USA), с использованием вариационной статистики и корреляционного анализа. Для каждой группы рассчитывались показатели описательной статистики: среднее (M),



стандартная ошибка среднего ( $m$ ). Для проверки выдвигаемых в работе гипотез, в зависимости от выбранной статистической модели, использовались параметрические методы. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали за  $\leq 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Обследовано 120 пациентов: 60 мужчин и 60 женщин в возрасте от 25 до 75 лет, средний возраст составил  $48,48 \pm 13,98$  лет. Распределение обследуемых по полу и возрасту представлено в таблице 1.

88

Таблица 1

Распределение обследуемых по полу и возрасту

Группа	Возраст, лет	Мужчины	Женщины	Всего
1-я	25–44	20 (16,7 %)	20 (16,7 %)	40 (33,3 %)
2-я	44–59	20 (16,7 %)	20 (16,7 %)	40 (33,3 %)
3-я	60–75	20 (16,7 %)	20 (16,7 %)	40 (33,3 %)
Итого		60 (50 %)	60 (50 %)	120 (100 %)

Изучена зависимость среднего количества лейкоцитов крови у мужчин и женщин в весенний период в связи с возрастом (рис. 1).

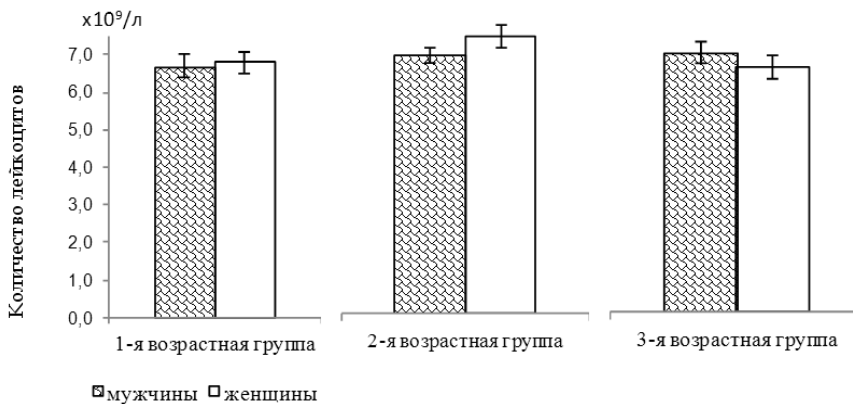


Рис. 1. Изменение количества лейкоцитов ( $\times 10^9/\text{л}$ ) в крови у мужчин и женщин в весенний период

Весной максимум лейкоцитов отмечен у женщин средней возрастной группы, у мужчин с возрастом он практически не менялся. У женщин среднее количество лейкоцитов незначительно выше, чем у мужчин, и составляет соответственно  $6,9 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$  и  $6,7 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$ , хотя эти отличия статистически не значимы.

Зависимость WBC у мужчин и женщин от возраста в осенний период представлена на рисунке 2.

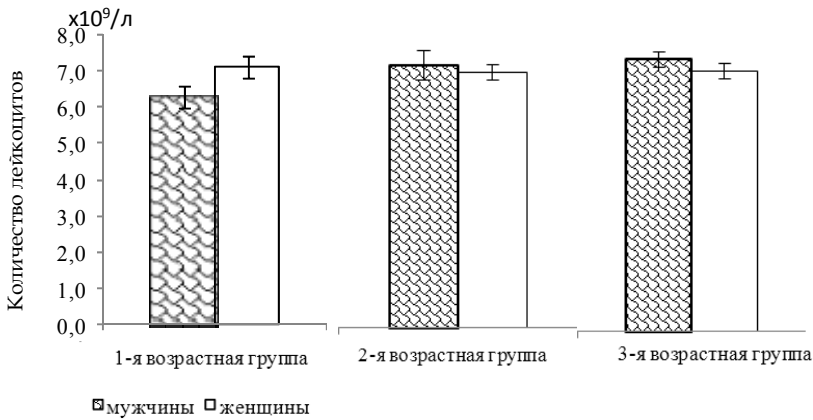


Рис. 2. Изменение количества лейкоцитов ( $\times 10^9/\text{л}$ ) в крови у мужчин и женщин в осенний период

Осенью, как и в весенний период, у женщин среднее количество лейкоцитов незначительно выше, чем у мужчин, и составляет  $6,8 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$  и  $6,7 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$  соответственно ( $p > 0,05$ ).

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что и весной, и осенью у мужчин наблюдается повышение количества WBC к пожилому возрасту, но различия статистически значимы только в осенний период ( $p = 0,05$ ). По всей вероятности, это можно объяснить тем, что большинство военнослужащих по окончании службы при увольнении в запас находятся в стрессовой ситуации перед дальнейшей неопределенностью, а, как известно, уровень лейкоцитов может повышаться при стрессах [6].

При анализе влияния гендерного фактора на сезонные колебания лейкоцитов в крови выявлено, что мужчины и женщины незначительно отличаются по изучаемому показателю.

Кроме общих лейкоцитов определяли соотношение разных их видов. Был проведен автоматический подсчет разных типов лейкоцитов и выражен в относительных соотношениях (табл. 2).

Таблица 2

**Параметры относительных значений популяции лейкоцитов (%) в исследуемых группах в весенний период**

	Возрастная группа					
	1-я		2-я		3-я	
	Мужчины, M±m	Женщины, M±m	Мужчины, M±m	Женщины, M±m	Мужчины, M±m	Женщины, M±m
Всего LYM%	34,6±0,83		36,0±0,89		35,4±0,99	

Окончание табл. 2

	Возрастная группа					
	1-я		2-я		3-я	
	Мужчины, M±m	Женщины, M±m	Мужчины, M±m	Женщины, M±m	Мужчины, M±m	Женщины, M±m
LYM%	34,2±1,23	35,0±1,13	35,7±1,04	36,4±1,46	35,1±1,14	35,6±1,65
p (t-test)	0,63		0,70		0,79	
Всего NEUT%	55,8±0,91		54,7±1,05		54,9±1,07	
NEUT%	56,1±1,29	55,6±1,32	53,0±1,13	56,4±1,73	55,4±1,17	54,5±1,83
p (t-test)	0,79		0,12		0,69	

90

Весной среднее значение относительного количества лимфоцитов у женщин незначительно выше по абсолютным показателям по сравнению с мужчинами во всех возрастных группах, тогда как среднее значение относительного количества нейтрофилов меняется волнообразно от молодого возраста к пожилому.

При исследовании средних значений относительного количества суммарного числа базофилов, эозинофилов и моноцитов статистически значимые различия наблюдаются только в средней возрастной группе: у мужчин эти параметры выше, чем у женщин, и составили  $10,9 \pm 0,49$  и  $7,4 \pm 0,42$  % соответственно (рис. 3).

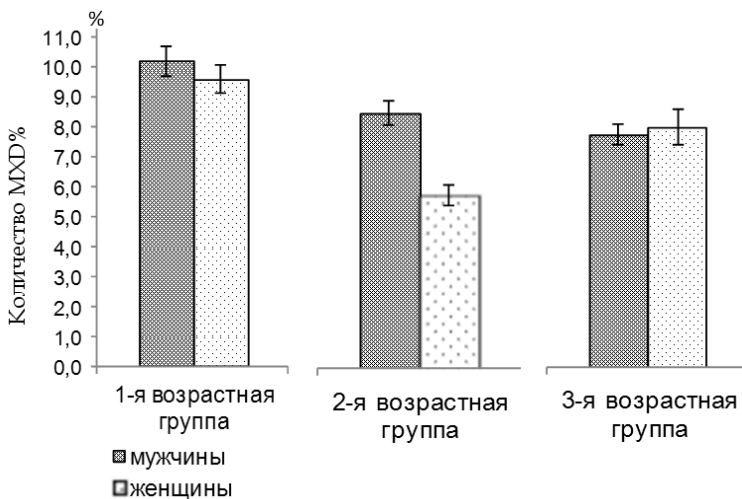


Рис. 3. Среднее значение относительного количества суммарного числа базофилов, эозинофилов и моноцитов в весенний период

Осенью, как и весной, достоверных различий при исследовании средних значений относительного количества LYM% и NEUT% у мужчин и женщин не выявлено.

В осенний период, в отличие от женщин, у мужчин среднего возраста отмечается падение среднего значения относительного количества суммарного числа базофилов, эозинофилов и моноцитов к пожилому



возрасту, оно составляет:  $11,1 \pm 0,43$  и  $9,5 \pm 0,61$  % соответственно. И весной, и осенью минимум среднего значения MXD% отмечен у женщин средней возрастной группы, тогда как у мужчин наблюдается обратная тенденция (рис. 3; 4).

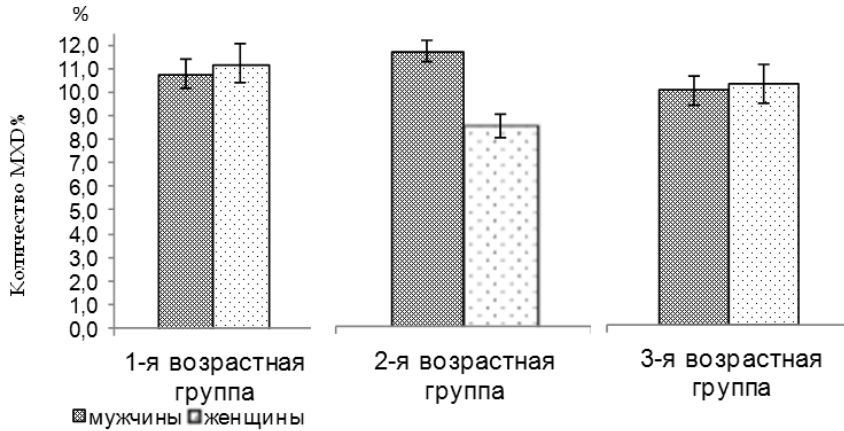


Рис. 4. Среднее значение относительного количества суммарного числа базофилов, эозинофилов и моноцитов в осенний период

При анализе влияния сезонного фактора на изменение относительных значений основных видов лейкоцитов достоверных различий не найдено.

При изучении средних абсолютных значений основных видов лейкоцитов в весенний период выявлено, что среднее значение LYM# у женщин уменьшается к пожилому возрасту (табл. 3). У мужчин оно практически не меняется. У женщин после 40 лет иммунитет ниже, чем у мужчин, так как снижается функция женских половых гормонов [7].

Таблица 3

**Параметры абсолютных значений популяции лейкоцитов в исследуемых группах в весенний период ( $\times 10^9/\text{л}$ )**

	Возрастная группа					
	1-я		2-я		3-я	
	Мужчины, M $\pm$ m	Женщины, M $\pm$ m	Мужчины, M $\pm$ m	Женщины, M $\pm$ m	Мужчины, M $\pm$ m	Женщины, M $\pm$ m
Всего LYM#	2,4 $\pm$ 0,09		2,5 $\pm$ 0,08		2,4 $\pm$ 0,09	
LYM#	2,4 $\pm$ 0,12	2,4 $\pm$ 0,13	2,4 $\pm$ 0,12	2,6 $\pm$ 0,12	2,5 $\pm$ 0,14	2,3 $\pm$ 0,10
p (t-test)	0,92		0,22		0,17	
Всего NEUT#	3,9 $\pm$ 0,16		4,0 $\pm$ 0,22		3,7 $\pm$ 0,14	
NEUT#	3,9 $\pm$ 0,30	3,8 $\pm$ 0,16	3,7 $\pm$ 0,21	4,3 $\pm$ 0,39	3,9 $\pm$ 0,16	3,6 $\pm$ 0,23
p (t-test)	0,70		0,16		0,31	



Среднее значение MXD# весной у женщин снижается в средней возрастной группе и повышается к пожилому возрасту. В средней возрастной группе у мужчин среднее значение MXD# выше, чем у женщин и составило  $0,7 \pm 0,05 \times 10^9/\text{л}$  и  $0,5 \pm 0,03 \times 10^9/\text{л}$  соответственно (рис. 5).

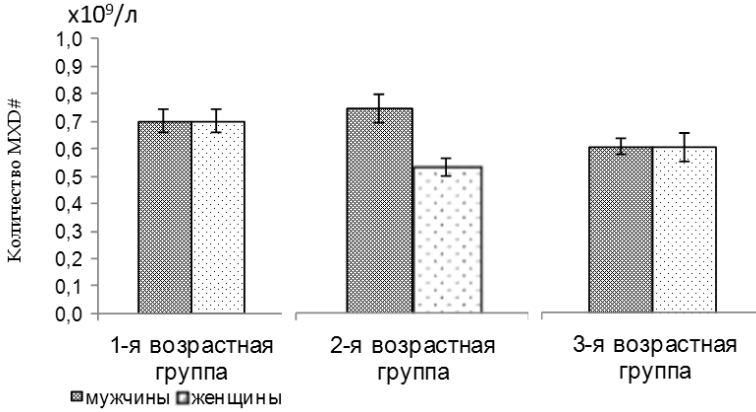


Рис. 5. Среднее значение абсолютного количества суммарного числа базофилов, эозинофилов и моноцитов ( $\times 10^9/\text{л}$ ) в весенний период

Осенью среднее значение абсолютного количества нейтрофилов у мужчин повышается с возрастом, что подтверждено данными корреляционного анализа. Коэффициент корреляции у мужчин составил  $r=0,24$  ( $p=0,05$ ), таким образом, методом линейной регрессии установлена прямая взаимосвязь слабой силы между средним значением NEUT# и возрастом. Это можно объяснить тем, что мужчины больше женщин подвержены стрессу и реже обращаются за помощью к специалистам. А, как известно, высвобождение адреналина и при физической нагрузке, и при возбуждении, стрессе может обусловить перераспределение нейтрофилов (табл. 4) [8].

Таблица 4

Параметры абсолютных значений популяции лейкоцитов в исследуемых группах в осенний период ( $\times 10^9/\text{л}$ )

	Возрастная группа					
	1-я (n=40)		2-я (n=40)		3-я (n=40)	
	Мужчины, M±m	Женщины, M±m	Мужчины, M±m	Женщины, M±m	Мужчины, M±m	Женщины, M±m
Всего LYM#	2,3±0,08		2,4±0,09		2,3±0,07	
LYM#	2,3±0,16	2,3±0,12	2,5±0,13	2,4±0,13	2,5±0,12	2,2±0,06
p (t-test)	0,79		0,46		0,11	
Всего NEUT#	3,8±0,28		3,8±0,16		3,9±0,14	
NEUT#	3,4±0,20	4,2±0,52	3,7±0,27	3,9±0,18	4,0±0,17	3,8±0,22
p (t-test)	0,16		0,54		0,32	





Осенью среднее значение абсолютного количества суммарного числа базофилов, эозинофилов и моноцитов у обследуемых аналогично весеннему периоду. У мужчин средней возрастной группы среднее значение #MXD было статистически значимо выше, чем у женщин (рис. 6). Это можно объяснить тем, что базофилы, эозинофилы и моноциты обеспечивают клеточную защиту организма и у мужчин уже к среднему возрасту, по всей вероятности, имеются воспалительные явления в сосудах [9].

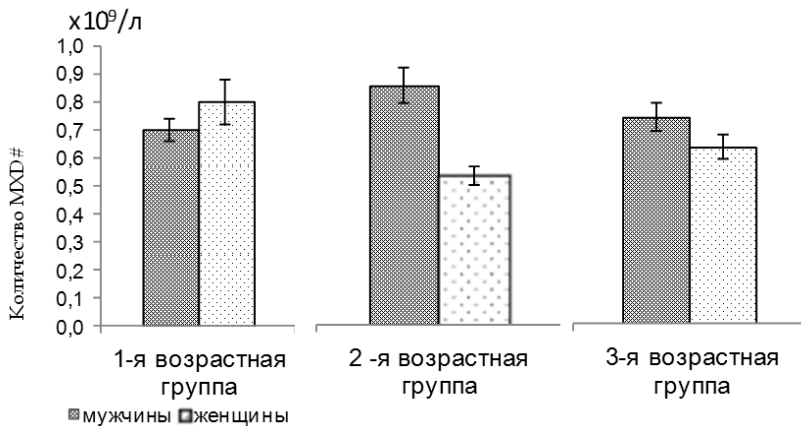


Рис. 6. Среднее значение абсолютного количества суммарного числа базофилов, эозинофилов и моноцитов в осенний период

Среднее значение #MXD у женщин первой возрастной группы статистически значимо выше, чем во второй и третьей. Установлена достоверная обратная связь слабой силы между средним значением #MXD и возрастом у женщин ( $r = -0,30$ ;  $p = 0,02$ ). В молодом возрасте, по-видимому, идет наиболее адекватное реагирование систем органов на изменяющиеся условия внешней среды, а повышенные количества моноцитов у женщин детородного возраста выполняют защитную функцию в организме.

При анализе влияния сезонного фактора на изменение абсолютных значений основных видов популяции лейкоцитов достоверных различий не выявлено.

### Выводы

Результаты проведенного исследования количественных изменений популяции лейкоцитов у военнослужащих и лиц, находящихся в запасе, в Калининградской области показали, что у мужчин в осенний период отмечено повышение WBC в средней возрастной группе с последующим снижением. Количество лейкоцитов у женщин более стабильно. В весенний период средние значения абсолютных и относительных количеств суммарного числа базофилов, эозинофилов и моноцитов у мужчин средней возрастной группы выше, чем у женщин, а в осенний





период отмечается падение этих параметров к пожилому возрасту, что подтверждает наличие факторов риска в средней возрастной группе. Снижение средних значений абсолютного количества лимфоцитов к пожилому возрасту согласуется с данными источников [7].

В осенний период среднее значение абсолютного количества суммарного числа базофилов, эозинофилов и моноцитов у женщин молодой возрастной группы (25–44 лет) выше, чем во второй и третьей группах. Среднее значение абсолютного количества нейтрофилов у мужчин повышается с возрастом.

Таким образом, гендерные и сезонные факторы влияют на гематологические параметры крови. Их изменение прослеживается в трех возрастных группах, а также и весной, и осенью обнаружены различия в средних значениях абсолютных и относительных количеств суммарного числа базофилов, эозинофилов и моноцитов у мужчин и женщин средней возрастной группы, что указывает на необходимость более детального изучения основных параметров крови.

Для всесторонней оценки здоровья военнослужащих врачам общей практики необходимо учитывать по возможности все параметры крови, принимая во внимание сезонные, гендерные и возрастные особенности при оценке нормы и патологических состояний.

#### Список литературы

1. Назаренко Г.И., Кишкун А.А. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований М., 2005.
2. Козинец Г.И., Сарычева Т.Г, Луговская С.А. и др. Гематологический атлас. М., 2008.
3. Методические рекомендации Минздравсоцразвития России от 21.03.2007 № 2050-РХ «Гематологические анализаторы. Интерпретация анализа крови» // Справочник заведующего КДЛ. 2008. №6. С. 40.
4. Руководство пользователя «Автоматический гематологический анализатор крови на 18 параметров KX-21» TOA MEDICAL Electronics CO., LTD. КОБЕ JAPAN. Sysmex Roche, 2006.
5. Мясоедова В.А. Гендерные различия в развитии субклинического атеросклероза при начальных проявлениях недостаточности мозгового кровообращения : автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2011.
6. Семенов В.Ф., Карандашов В.И., Ковальчук Л.В. Иммуногеронтология. Руководство для врачей. М., 2005.
7. Кухарчук В.В. Вести с 78 конгресса Европейского общества атеросклероза (EAS) Атеросклероз и дислипидемии. 2010. №1. URL: <http://cardioline.ru/> (дата обращения: 17.10.2014).

#### Об авторах

Светлана Васильевна Куземкина – сотрудник клинико-диагностической лаборатории Военно-медицинской службы Северо-Западного округа, Калининград.

E-mail: svetlana.svetlanka-ka@yandex.ru

Галина Николаевна Чупахина – д-р биол. наук, проф., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: tchoupakhina@mail.ru



**About the authors**

Svetlana Kuzemkina, Clinical and Diagnostics Laboratory, Northwestern Military Medical Service, Kaliningrad.

E-mail: svetlana.svetlanka-ka@yandex.ru

Prof. Galina Choupakhina, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: tchoupakhina@mail.ru