

УДК 616.155.16-053.9

## СРАВНЕНИЕ УРОВНЕЙ ЛАКТОФЕРРИНА И ФЕТАЛЬНОГО ГЕМОГЛОБИНА В КРОВИ ПОЖИЛЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЮГА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ И ГОРНЫХ РАЙОНОВ ДАГЕСТАНА

Шининова С.В., Саташева З.М., Сайдулаев В.А., Коханов А.В., Кчибеков Э.А.,  
Гудинская Н.И., Жмыхов Д.В., Мусалаев Х.А.

*ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет Минздрава России», Астрахань, e-mail: agma@astranet.ru*

Процесс старения народонаселения характерен для многих стран мира, в том числе и нашей страны, и относится к числу естественных современных процессов. По материалам ВОЗ, в 2025 году число жителей планеты, перешагнувших рубеж в 60 лет, составит пятую часть населения. Одной из важнейших систем, отражающих индивидуальные физические кондиции организма, является система кроветворения. Цель исследования – сравнение показателей красной крови (содержания эритроцитов, гемоглобина (Hb), фетального гемоглобина (HbF), уровня лейкоцитов в крови и железосодержащего белка лактоферрина) в сыворотке крови у пожилых жителей дельты Волги и горных районов Дагестана. В образцах крови 178 пожилых людей в возрасте от 61 до 86 лет исследовали стандартные гематологические показатели, а иммунохимическими методами в сыворотке и гемолизате эритроцитов определяли содержание лактоферрина (ЛФ) и HbF. Установлены достоверно повышенные уровни абсолютных и относительных величин фетального гемоглобина у пожилых жителей высокогорных районов Дагестана. По сравнению с горцами, для пожилых сельских жителей Астраханской области характерен в 2 раза более высокий уровень лактоферрина. Учитывая, что концентрации лейкоцитов у пациентов обеих обследованных групп не отличаются от возрастной нормы, высокие цифры ЛФ и отношения ЛФ/WBC следует расценивать как гиперлактоферрицинемию. Увеличение концентрации фетального гемоглобина у горцев характеризует адаптацию организма к условиям высотной гипоксии, отсутствующей у пожилых астраханцев.

Ключевые слова: гематологические показатели, лактоферрин, фетальный гемоглобин, норма у пожилых, сельские жители дельты Волги, горных районов Дагестана.

## COMPARISON OF LEVELS OF LACTOFERRIN AND FETAL HEMOGLOBIN IN THE BLOOD OF ELDERLY RESIDENTS OF THE SOUTH OF ASTRAKHAN REGION AND MOUNTAIN REGIONS OF DAGESTAN

Shininova S.V., Satasheva Z.M., Saidulaev V.A., Kokhanov A.V., Kchibekov E.A.,  
Gudinskaya N.I., Zhmykhov D.V., Musalaev Kh.A.

*Astrakhan State Medical University, Astrakhan, e-mail: agma@astranet.ru*

The process of population aging is typical for many countries of the world, including our country, and is one of the natural modern processes. According to WHO, in 2025, the number of people on the planet who have crossed the milestone of 60 years will be one fifth of the population. One of the most important systems reflecting the individual physical conditions of the body is the hematopoietic system. The aim of the study was to compare red blood parameters (erythrocytes, hemoglobin (Hb), fetal hemoglobin (HbF), blood leukocytes and iron-containing protein lactoferrin in blood serum in elderly patients of the Volga Delta and mountainous regions of Dagestan. The blood samples of 178 elderly people aged 61 to 86 years old were examined for standard hematological parameters, and lactoferrin (LF) and HbF were determined by immunochemical methods in serum and erythrocyte hemolysate. Significantly elevated levels of absolute and relative values of fetal hemoglobin were found in elderly residents of the high mountain regions of Dagestan. On the contrary, compared with the highlanders, the elderly rural residents of Astrakhan are characterized by two times higher levels of lactoferrin. Considering that the concentration of leukocytes in patients of both examined groups does not differ from the age norm, high LF numbers and LF/WBC ratios should be regarded as hyperlactoferrinemia. An increase in the concentration of fetal hemoglobin in mountaineers characterizes the adaptation of the body to the conditions of high-altitude hypoxia, which is absent in elderly Astrakhan.

Keywords: hematological parameters, lactoferrin, fetal hemoglobin, norm in the elderly, rural residents of the Volga delta, mountainous regions of Dagestan.

Процесс старения народонаселения характерен для многих стран мира, в том числе и нашей страны, и относится к числу естественных современных процессов [1, 2]. По материалам ВОЗ, в 2025 году число жителей планеты, перешагнувших рубеж в 60 лет, составит пятую часть населения [3, 4]. Этим объясняется естественная потребность многих правительств в повышении пенсионного возраста, порой выливающаяся в некоторых странах в беспорядки и столкновения [1, 5]. По классификации ВОЗ, в группу пожилого возраста входят взрослые люди от 60 до 75 лет, в группу «взрослые люди старческого периода» входят люди от 75 до 90 лет, период старше 90 лет – долгожительство. По возрастной классификации, разработанной Борисом Урланисом (<https://healthperfect.ru/vozzrastnyye-kategorii-lyudey.html>), люди пожилого возраста – от 60 до 70 лет – составляют послерабочую группу, в интервале от 70 до 79 лет составляют группу под весьма условным названием «ранняя старость», в противоположность последующим годам жизни человека, называемым глубокой старостью. На характер исследования пожилых пациентов накладывают отпечаток большое число различных факторов, таких как климатические особенности, экологическая ситуация в исследуемом регионе или генетические особенности изучаемой группы пожилых пациентов.

Однако для медицинской науки в первую очередь представляют интерес состояние здоровья, возможности здоровьесберегающих технологий и прочие физиологические аспекты жизнедеятельности пожилых лиц [3, 5].

Все вкладываемые в понятие «биологический возраст» факторы (самочувствие и самооценка самочувствия, скорость физических процессов и метаболические показатели) в конечном итоге обеспечивают нормальное функционирование организма пожилых лиц [3, 5].

Одной из важнейших систем, отражающих индивидуальные физические кондиции организма, является система кроветворения, от которой во многом зависит возрастной адаптивный потенциал индивидуума [6, 7, 8].

В крови пожилых жителей юга Астраханской области и горных районов Республики Дагестан сравнивали гематологические показатели, отсутствующие в справочной литературе по клинической лабораторной диагностике [9].

Астрахань расположена на юго-востоке Восточно-Европейской равнины, в Прикаспийской низменности, в зоне полупустынь. Координаты центра: 46°21' с.ш. 48°02' в.д. Астраханская область располагается на островах по побережью Волги, высота над уровнем моря составляет –23 м.

В отличие от столицы Республики Дагестан Махачкалы (координаты центра: 42°59' с.ш. 47°30' в.д.), расположенной на высоте 4 м над уровнем моря, в высокогорных районах Республики, расположенных на высоте более 1500 и 2000 тыс. м над уровнем моря,

Правительством Республики Дагестан введен региональный коэффициент 1,15 и 1,2 к заработной плате работников, проживающих в перечисленных в списке постановления населенных пунктов.

В данной работе впервые у пожилых пациентов в гемолизатах крови определяли абсолютную и относительную концентрацию фетального гемоглобина (HbF), а в сыворотке крови – концентрацию лактоферрина, коррелирующую со степенью лейкоцитоза при различных патологиях [10, 11, 12].

Многочисленные литературные данные последних лет свидетельствуют о высокой диагностической значимости HbF [8, 13] и лактоферрина [11, 14, 15].

Существует статистически доказанная корреляция между уровнем лейкоцитов в крови и концентрацией лактоферрина в сыворотке крови. Кроме того, у лактоферрина (ЛФ) установлено огромное количество разнообразных свойств. Прежде всего, ЛФ, как видно из его названия, связан с различными вариантами обмена железа, принимает активное участие в иммунорегуляции и процессах детоксикации. ЛФ проявляет различные виды ферментативной активности, объясняющие перспективы его применения в качестве фактора роста или антибактериального агента [11, 12].

Цель исследования: сравнение уровней лейкоцитов в крови, железосодержащего белка лактоферрина в сыворотке крови и показателей красной крови (содержания эритроцитов, гемоглобина (Hb), фетального гемоглобина (HbF)), у пожилых жителей дельты Волги и горных районов Дагестана.

**Материалы и методы исследования.** Объектом нашей работы служили пробы крови 178 пожилых людей в возрасте от 61 до 86 лет без признаков серьезной соматической патологии, собранные местными волонтерами в июле – сентябре 2022 года. Из 100 человек дельтовые районы Астраханской области: 50 человек представляли Икрянинский район Астраханской области, 22 человека – Лиманский район и 22 – Володарский район Астраханской области. Гематологические исследования проведены на базе клинко-диагностической лаборатории районной ЦРБ.

Вторую группу пациентов составили 78 жителей горных сел Акуши Акушинского района, Аргвани и Мехельта Гумбетовского района, Карлабко и Орада-Чугли Левашинского района, Хиндах Тляртинского района, Мочох, Тадколо, Цада и Чондотль Хунзахского района, Кванада и Цумада Цумадинского района, Хебатли и Хибиятль Цунтинского района и Цуриб Чародинского района.

Всего было проанализировано 178 образцов крови, столько же образцов сыворотки крови и гемолизатов эритроцитов, полученных от пожилых сельских жителей трех южных районов Астраханской области и жителей восьми горных районов Республики Дагестан.

Гематологические исследования у пожилых жителей Астраханской области по 10–18 показателям представлены распечатками с анализатора Advia-60 (Германия) [9, стр. 14]. Исследование на уровне отдельных ЦРБ выполнялось на имеющемся в наличии в лечебном учреждении оборудовании с привлечением к забору крови студентов-медиков. В группах пожилых пациентов, распределенных по полу и возрастным группам, определены основные гематологические показатели – количество лейкоцитов ( $10^9/л$ ), количество эритроцитов ( $10^{12}/л$ ), гемоглобин (г/л), значения цветного показателя, концентрация фетального гемоглобина HbF и процентное отношение HbF/HbA (%); специальных иммунохимических показателей – концентрация сывороточного лактоферрина (нг/мл), отношение ЛФ/WBC.

Исследование всех собранных образцов сывороток крови на лактоферрин и гемолизатов эритроцитов на гемоглобин и фетальный изомер гемоглобина производилось отсроченно, после доставки всей совокупности образцов в Икрянинскую ЦРБ, к заведующей клинико-диагностической лабораторией С.В. Шининовой, владеющей технологией исследования гемолизатов на общий и фетальный гемоглобин и имеющей в своем распоряжении очищенные стандарты HbF для калибровочных графиков и наборы для иммунохимического анализа этого белка по методу Манчини с чувствительностью теста 2–2,5 мг/л [13].

При невозможности экспресс-исследования на гематологическом анализаторе пробы с кровью с антикоагулянтом в стандартной концентрации: ЭДТА (1,5 мг/мл), цитратом натрия (3,8%) или гепарина (20 МЕ на 1 мл) отмывали от примеси сывороточных белков путем центрифугирования, отмытую эритроцитарную взвесь подвергали гемолизу путем добавления в пробирки сапонина (Merck, Германия) до конечной концентрации 0,01%.

Проведение данной работы разрешено локальным этическим комитетом Астраханского ГМУ (протокол № 4 от 19 мая 2022 года). От каждого участника эксперимента получено письменное информированное согласие на участие в обследовании в научных целях.

Весь полученный фактический материал подвергнут компьютерной обработке с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel с расчетом критерия Стьюдента. Данные гематологических исследований представлены в виде медианы (Me), первого и третьего квартилей. Достоверными считали различия при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** В группе пациентов пожилого возраста, проживающих в Икрянинском районе Астраханской области (табл. 1), средние значения возраста составили  $70,7 \pm 0,97$  года ( $70,6 \pm 1,39$  года у мужчин и  $70,8 \pm 1,38$  года у женщин). В группе пациентов пожилого возраста, проживающих в Лиманском районе, средние значения возраста составили  $70,4 \pm 1,28$  года ( $69,2 \pm 1,85$  года у мужчин и  $71,4 \pm 1,77$  года у женщин), и в

группе пациентов пожилого возраста, проживающих в Володаровском районе, средние значения возраста составили  $69,5 \pm 1,38$  года ( $69,2 \pm 1,90$  и  $69,8 \pm 2,10$  у мужчин и женщин соответственно).

Таким образом, в группе из 100 пациентов пожилого возраста, проживающих на юге Астраханской области, средние значения возраста составили  $70,4 \pm 0,67$  года ( $69,9 \pm 0,95$  года у мужчин и  $70,8 \pm 0,95$  года у женщин), а в группе пациентов пожилого возраста, проживающих в горных селениях Республики Дагестан, средние значения возраста составили  $70,3 \pm 0,78$  года ( $70,4 \pm 1,18$  года у мужчин и  $70,3 \pm 1,04$  года у женщин).

Статистически значимых различий между сравниваемыми группами пожилых жителей Астраханской области и Дагестана ни по возрасту, ни по полу не установлено.

Таблица 1

Распределение обследованных пожилых жителей юга Астраханской области и горных районов Дагестана по возрасту и полу

Место и число обследованных	Возраст (лет)			Пол	
	61–70	71–80	Старше 80	М	Ж
с. Икрыное (n=50)	26	19	5	26	24
с. Лиман (n=28)	17	7	4	12	16
с. Володаровка (n=22)	14	6	2	12	10
Всего обследованных жителей астраханских сел (n=100)	57	32	11	50	50
Акушинский район (n=8)	4	3	1	5	3
Гумбетовский район (n=16)	10	4	2	7	9
Левашинский район (n=9)	6	1	2	6	3
Тляратинский район (n=5)	4	–	1	3	2
Хунзахский район (n=14)	9	3	2	7	7
Цумадинский район (n=9)	6	2	1	4	5
Цунтинский район (n=10)	7	2	1	5	5
Чародинский район (n=7)	5	1	1	2	5
Всего обследованных жителей горных сел (n=78)	51	16	11	39	39

Всего пожилых участников исследования (n=178)	108	48	22	89	89
---	-----	----	----	----	----

В результате проведенного гематологического исследования пожилых жителей Астраханской области и Республики Дагестана не обнаружено статистически значимых различий по уровням лейкоцитов ни у мужчин, ни у женщин. Однако по уровням эритроцитов и значениям цветного показателя среди сельских жителей Астраханской области и жителей горных районов Дагестана установлены статистически достоверные различия только в группах мужчин (табл. 2).

Статистически достоверно более высокий уровень гемоглобина у жителей горных районов Дагестана, в отличие от астраханцев, наблюдается и в группах мужчин, и в объединенных показателях мужчин и женщин (табл. 2). При сравнении уровней всех 8 гематологических показателей пожилых мужчин и женщин Астраханской области, проживающих в сельской местности, и жителей горных районов Дагестана установлены статистически достоверные отличия по гендерному признаку в обоих обследованных регионах Российской Федерации только для показателя «эритроциты» [15]. Таким образом, даже в постменопаузальном периоде между мужчинами и женщинами существуют статистически достоверные различия [3]. По остальным семи гематологическим индикаторам межгендерные различия между регионами России не зарегистрированы (табл. 2).

При сравнении показателей лейкоцитов у здоровых пожилых сельских мужчин и женщин Астраханской области и жителей горных районов Дагестана статистических различий и отклонений от физиологической нормы не установлено [12].

Существует статистически доказанная корреляция между естественным уровнем лейкоцитов в крови и физиологической концентрацией лактоферрина в сыворотке крови в норме, составляющая достаточное константное отношение не выше 0,3 мг лактоферрина на 1 млрд лейкоцитов [12, 15]. Разнообразные патологические причины изменяют как числитель, так и знаменатель данного отношения. Однако при отсутствии лейкоцитоза данная формула может отражать истинную причину гиперлактоферрициемии [7, 14].

Таким образом, для двух редко применяемых в клинической лабораторной диагностике показателей белой (лактоферрин) и красной крови (фетальный гемоглобин), а также их отношения к общему числу лейкоцитов (ЛФ/WBC) и к общему гемоглобину (HbF/HbA) впервые изучены их уровни у пожилых жителей Астраханского понизовья и горных селений Дагестана и установлены существенные различия по обеим группам показателей.

У пожилых пациентов, проживающих в южных районах Астраханской области, стандартные величины фетального гемоглобина (HbF) и его процентного отношения HbF/HbA соответствуют возрастной норме, а у пожилых жителей высокогорных сел Дагестана статистически достоверно наблюдаются в 2 раза более высокие по сравнению с нормой уровни фетального гемоглобина и отношения HbF/HbA (табл. 2). Увеличение концентрации фетального гемоглобина характеризует адаптацию организма к условиям высотной гипоксии, отсутствующей у пожилых астраханцев [7, 10].

Таблица 2

Показатели гемограммы у пожилых жителей юга Астраханской области и высокогорных районов Дагестана, медианы (Me), первый и третий квартили

Показатель, усл. ед.	Жители юга Астраханской области			Жители горных селений Дагестана		
	Мужчины n=50	Женщины n=50	Всего n=100	Мужчины n=39	Женщины n=39	Всего n=78
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	4,31 (4,00/4,67)	3,72 (3,55/4,08)	4,02 (3,74/4,46)	4,55 (4,31/5,05) p1 < 0,05	3,75 (3,56/4,08)	4,21 (3,76/4,55)
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	5,68 (4,55/7,27)	5,45 (4,77/7,05)	5,68 (4,55/7,27)	5,93 (4,79/8,14)	5,93 (5,07/6,93)	5,93 (4,86/7,64)
Гемоглобин, (г/л)	142 (129/155)	134 (128/150)	138 (128/152)	145 (139/161) p1<0,05	143 (136/151)	143 (137/159) p3<0,05
Цветной показатель	0,84 (0,78/0,91)	0,84 (0,80/0,91)	0,84 (0,78/0,91)	0,85 (0,82/0,97) p1<0,05	0,85 (0,81/0,93)	0,85 (0,82/0,95)
Фетальный HbF (г/л)	1,63 (1,30/3,11)	1,63 (1,22/2,36)	1,63 (1,29/2,63)	3,67 (3,22/5,00) p1<0,05	3,78 (3,28/4,56) p2<0,05	3,67 (3,22/4,64) p3<0,05
отношение HbF/HbA (%)	1,17 (0,94/1,81)	1,28 (0,96/1,95)	1,21 (0,94/1,86)	2,52 (2,40/2,97) p1<0,05	2,56 (2,44/2,97) p2<0,05	2,52 (2,37/2,83) p3<0,05
Лактоферрин (нг/мл)	3960 (2260/5915)	3790 (2685/6000)	3960 (2260/6000)	1700 (1250/2900) p1<0,05	2000 (1550/2975) p2<0,05	1825 (1400/2900) p3<0,05

отношение	0,70	0,68	0,70	0,29	0,31	0,31
ЛФ/WBC (мг/10 <sup>9</sup> )	(0,50/0,85)	(0,63/0,88)	(0,54/0,86)	(0,23/0,36)	(0,27/0,37)	(0,26/0,36)
				p1<0,05	p2<0,05	p3<0,05

Примечание: p1 – значимость различий между показателями мужчин Астраханской области и Дагестана, p2 – тоже для женщин, p3 – то же в целом.

Наоборот, по сравнению с горцами для пожилых сельских жителей Астраханской области характерны в 2 раза более высокие уровни лактоферрина и отношения ЛФ/WBC. Учитывая, что концентрация лактоферрина у пациентов обеих обследованных групп соответствует возрастной норме и не связана с лимфопенией, высокие цифры ЛФ и отношения ЛФ/WBC следует расценивать как гипелактоферринемия [11, 14]. Поскольку в обследованных населенных пунктах низовья Волги отсутствуют промышленные предприятия, являющиеся основными загрязнителями окружающей среды, гиперлактоферринемия у пожилых жителей обследованных районов дельты обусловлена не техногенными, а иными факторами (антропогенными, географическими, медико-генетическими и пр.).

### **Заключение**

В работе сопоставлены гематологические и иммунохимические показатели у пожилых людей, проживающих в селах Астраханской области в низовьях реки Волги, с аналогичными показателями крови жителей горных областей Дагестана.

Установлены достоверно повышенные концентрации лактоферрина в сыворотке крови здоровых пожилых мужчин и женщин Астраханской области, в 2 раза превышающие концентрации лактоферрина в сыворотке крови у пожилых жителей горных областей Дагестана. Относительные концентрации лактоферрина в пересчете на 1 млрд лейкоцитов в сыворотке крови здоровых пожилых сельских жителей Астраханской области в 2,3 раза превышают относительные концентрации лактоферрина в сыворотке крови у пожилых жителей горных областей Дагестана.

Установлены достоверно повышенные уровни абсолютных и относительных величин фетального гемоглобина у пожилых жителей высокогорных районов Дагестана. Увеличение концентрации фетального гемоглобина у горцев характеризует адаптацию организма к условиям высотной гипоксии, отсутствующую у пожилых астраханцев. Наоборот, компенсаторная гиперлактоферринемия у пожилых жителей Астраханской области объясняется специфическими антропогенными, географическими, медико-генетическими и прочими факторами, специфичными для пожилых жителей южных регионов Астраханской области.



Для пожилых жителей юга Астраханской области и высокогорных районов Дагестана установлены нормативные значения восьми индикаторов красной и белой крови, что может найти применение в клинической лабораторной диагностике.

### Список литературы

1. Голубев А.П. Старение населения мира: последствия и вызовы для налогообложения // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 7-1. С. 76-83. DOI: 10.17513/vaael.1211.
2. Ионова А.С., Скребнева А.В., Мелихова Е.П. Старение населения и его демографические последствия // Российский вестник гигиены. 2023. № 1. С. 28-31. DOI: 10.24075/rbh.2023.066.
3. Храпылина Л.П., Пузин С.Н., Ивахненко Л.И., Куготов А.Г., Кобзев Ю.В. Диспансеризация лиц пожилого возраста как инструмент здоровьесбережения и продления активного долголетия // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. 2019. № 4. С. 134-144. DOI: 10.17238/issn1999-2351.2019.4.134-144.
4. Бадов А.Д., Бадов О.А. Заболеваемость населения Северной Осетии и Дагестана в современный период // Вестник Комплексного научно-исследовательского института им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук. 2021. № 3 (7). С. 134-144. DOI: 10.34824/VKNIIRAN.2021.7.3.011.
5. Агранович Н.В., Анопченко А.С., Кнышова С.А., Пилипович Л.А. Организация и проведение групп здоровья для лиц пожилого и старческого возраста – важный элемент, способствующий продлению активного долголетия // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17611> (дата обращения: 18.06.2023).
6. Коханов А.В., Шининова С.В., Воронкова М.Ю., Бисалиева Р.А. Нормативные показатели красной крови у здоровых детей дошкольного возраста юга Астраханской области человека // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25205> (дата обращения: 01.07.2023).
7. Ветряков О.В., Гайдук С.В., Цепкова Г.А., Кузьмич В.Г., Бабак А.В. Организация медицинской помощи лицам, пострадавшим при выполнении работ в условиях горной местности // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2016. Т. № 1 (53). С. 165-169.

8. Мирошников В.М., Резников И.И., Коханов А.В. Сравнительная оценка действия некоторых сывороточных белков на регенерацию тканей // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1987. № 1. С. 95-97.
9. Шамратова А.Р., Шамратова В.Г., Каюмова А.Ф., Зиякаева К.Р. Возможности гематологических анализаторов в оценке физиологических и патологических состояний организма (обзор) // Журнал медико-биологических исследований. 2021 Т. 9, № 1 С. 89–101. DOI: 10.37482/2687-1491-Z047.
10. Кривенцев Ю.А., Кривенцева Л.А. Гемоглобины человека как диагностические маркеры // Научное обозрение. Медицинские науки. 2018. № 1. С. 16-20.
11. Алешина Г.М. Лактоферрин – эндогенный регулятор защитных функций организма // Медицинский академический журнал. 2019. Т. 19, № 1. С. 35-44. DOI: 10.17816/MAJ19135-44.
12. Кузнецов И.А., Потиевская В.И., Качанов И.В., Куралева О.О. Роль лактоферрина в биологических средах человека // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26522> (дата обращения: 13.07.2023).
13. Кривенцев Ю.А., Никулина Д.М., Бисалиева Р.А. Способ количественного определения фетального гемоглобина человека // Патент на изобретение РФ № 2310204 от 10.11.2007. Заявка №2006107774/15 от 13.03.2006.
14. Серебряков А.А., Коханов А.В., Луцева О.А., Таспенова Г.К., Мулдашева Н.Р. Лактоферрин и лактоферрицин в моче и фекалиях у больных с ургентной урологической и хирургической патологией // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 4. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=27717>. DOI: 10.17513/spno.31082
15. Серебряков А.А., Коханов А.В., Николаев А.А. Уропротеины с антибактериальными свойствами: клинико-диагностическое значение // Астраханский медицинский журнал. 2020. 3. С. 32-47. DOI: 10.17021/2020.15.3.32.47.