

12. Kolesnikova I. Yu., Belyaeva G. S. Kachestvo zhizni i vegetativnyy status bol'nykh yazvennoy bolezni'yu [Quality of life and vegetative status of patients with ulcer disease]. *Terapevticheskiy arkhiv* [Therapeutic archives], 2005, no. 2, pp. 34–38.
13. Lazebnik L. B., Tkachenko E. I., Abdulkhakov R. A., Bordin D. S. Standarty diagnostiki i lecheniya kislotozavisimykh i assotsirovannykh s *Helicobacter pylori* zabolevaniy (Pyatye Moskovskie soglasheniya) [Standards for diagnosis and treatment of acid and *Helicobacter pylori*-associated diseases (The fifth Moscow Agreements)]. *Ekspierimentalnaya i klinicheskaya gastroenterologiya* [Experimental and Clinical Gastroenterology], 2013, no. 5, pp. 3–11.
14. Lopina O. D. Mekhanizm deystviya ingibitorov protonnogo nasosa [The mechanism of action of proton pump inhibitors]. *Rossiyskiy zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii* [The Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology], 2002, no. 2, pp. 38–44.
15. Maev I. V., Samsonov A. A., Andreev D. N., Kochetov S. A. Evolyutsiya predstavleniy o diagnostike i lechenii infektsii *Helicobacter pylori* (po materialam konsensusa Maastrikht IV, Florentsiya, 11–13 noyabrya 2010 g.) [The evolution of ideas on the diagnosis and treatment of *Helicobacter pylori* infections (According to the materials of consensus Maastricht IV, Florence, 11–13 November 2010)]. *Vestnik prakticheskogo vracha* [Practitioner's Bulletin], 2012, Special Issue 1, pp. 23–30.
16. Nikol'skiy V. I., Sergatskiy K. I. Etiologiya i patogenez ostrykh gastroduodenal'nykh iz'yazvleniy, oslozhnennykh krovotocheniem [Etiology and pathogenesis of acute gastroduodenal ulcerations complicated by bleeding]. *Vestnik khirurgicheskoy gastroenterologii* [Herald of Surgical Gastroenterology], 2009, no. 4, pp. 53–63.
17. Rafal'skiy V. V. Rekomendatsii Maastrikht IV: vybor skhemy eradikatsii v eru rosta antibiotikorezistentnosti *Helicobacter pylori* [Recommendations of Maastricht IV: choosing the eradication scheme in the era of growth of antibiotic resistance of *Helicobacter pylori*]. *Vestnik prakticheskogo vracha* [Practitioner's Bulletin], 2012, Special Issue 1, pp. 31–37.
18. Megraud F., Coenen S., Versporten A., Kist M., Lopez-Brea M., Hirschl A. M., Andersen L. P., Goossens H., Glupczynski Y. *Helicobacter pylori* resistance to antibiotics in Europe and its relationship to antibiotic consumption. *Gut*, 2013, vol. 62, no. 1, pp. 34–42.
19. Megraud F. *Helicobacter pylori* antibiotic resistance: prevalence, importance and advances in testing. *Gut*, 2004, vol. 53, no. 9, pp. 1374–1384.
20. Rhee P. L. Association between *Helicobacter pylori* and gastro-esophageal reflux disease. *Korean J. Gastroenterol.*, 2003, vol. 42, no. 3, pp. 179–182.

УДК 616.126-002-07-08-089

14.03.00 – Медико-биологические науки

© О.В. Петрова, С.А. Шашин, Д.Г. Тарасов,
Г.Р. Шабанова, О.И. Мурыгина, Е.В. Панова,
Н.Н. Левина, Э.А. Кчибеков, В.А. Зурнаджьянц, 2017

**РЕФЕРЕНТНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ КОЛИЧЕСТВА ТРОМБОЦИТОВ
И ТРОМБОЦИТАРНЫХ ИНДЕКСОВ
У ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ
НА АВТОМАТИЧЕСКОМ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКОМ АНАЛИЗАТОРЕ «SYSMEХ ХТ 2000i»**

Петрова Ольга Владимировна, кандидат медицинских наук, заведующая клинико-диагностической лабораторией, ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, Россия, 414011, г. Астрахань, ул. Покровская роща, д. 4, тел.: (8512) 31-11-38, e-mail: students_asma@mail.ru.

Шашин Сергей Александрович, доктор медицинских наук, сердечно-сосудистый хирург, ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, Россия, 414011, г. Астрахань, ул. Покровская роща, д. 4, тел.: (8512) 31-10-00, e-mail: fcssh@astra-cardio.ru; профессор кафедры сердечно-сосудистой хирургии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: (8512) 52-53-21, e-mail: agma@astranet.ru.

Тарасов Дмитрий Георгиевич, кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии факультета последипломного образования, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: (8512) 52-53-21, e-mail: agma@astranet.ru; главный врач ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, Россия, 414011, г. Астрахань, ул. Покровская роща, д. 4, тел.: (8512) 49-58-34, e-mail: fcssh@astra-cardio.ru.

Шабанова Галия Растямовна, врач клинической лабораторной диагностики, ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, Россия, 414011, г. Астрахань, ул. Покровская роща, д. 4, тел.: (8512) 49-58-34, e-mail: fcssh@astra-cardio.ru.

Мурьгина Ольга Игоревна, врач клинической лабораторной диагностики, ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, Россия, 414011, г. Астрахань, ул. Покровская роща, д. 4, тел.: (8512) 49-58-34, e-mail: fcssh@astra-cardio.ru.

Панова Елена Владимировна, врач клинической лабораторной диагностики, ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, Россия, 414011, г. Астрахань, ул. Покровская роща, д. 4, тел.: (8512) 49-58-34, e-mail: fcssh@astra-cardio.ru.

Левина Наталья Николаевна, врач клинической лабораторной диагностики, ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, Россия, 414011, г. Астрахань, ул. Покровская роща, д. 4, тел.: (8512) 49-58-34, e-mail: fcssh@astra-cardio.ru.

Кчибеков Элдар Абдурагимович, доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургических болезней педиатрического факультета, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: (8512) 52-51-46, e-mail: agma@astranet.ru.

Зурнаджьянц Виктор Ардоваздович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней педиатрического факультета, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: (8512) 52-51-46, e-mail: agma@astranet.ru.

Современные международные стандарты рекомендуют каждой лаборатории разработать свои или подтвердить имеющиеся в литературе референтные интервалы для каждого лабораторного показателя. У 375 практически здоровых мужчин и женщин Астраханской области определяли количество тромбоцитов в крови и значения тромбоцитарных индексов на автоматическом гематологическом анализаторе «Sysmex XT 2000i», количество тромбоцитов определяли с помощью кондуктометрии. Средние значения количества тромбоцитов и тромбоцитарных индексов не зависели от пола. Установленные в исследовании интервалы количества тромбоцитов и тромбоцитарных индексов могут быть использованы в качестве референтных в клинико-диагностической лаборатории ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России (г. Астрахань) и в лабораториях лечебных учреждений Астраханской области при работе на аналогичных аналитических системах (автоматическом гематологическом анализаторе «Sysmex XT 2000i» («Sysmex Coproagation», Япония)). Референтный интервал количества тромбоцитов в крови составил $156,18-356,92 \times 10^9/\text{л}$, ширины распределения тромбоцитов по объему – 8,77–15,2 %, среднего объема тромбоцитов – 15,45–39,87 фл, числа крупных тромбоцитов – 15,45–39,87, тромбокрита – 0,16–0,36 %.

Ключевые слова: референтный интервал, тромбоциты, тромбоцитарные индексы, взрослое население, Астраханская область, автоматический гематологический анализатор «Sysmex XT 2000i».

REFERENCE INTERVALS OF THE PLATELET COUNT AND PLATELET INDICES IN THE ADULT POPULATION OF THE ASTRAKHAN REGION ON THE AUTOMATIC HEMATOLOGY ANALYZER “SYSMEX XT 2000I”

Petrova Ol'ga V., Cand. Sci. (Med.), Head of Clinical Diagnostic Laboratory, Federal Center for Cardiovascular Surgery, 4 Pokrovskaya Roshcha St., Astrakhan, 414011, Russia, tel.: (8512) 31-11-38, e-mail: students_asma@mail.ru.

Shashin Sergey A., Dr. Sci. (Med.), Professor, Astrakhan State Medical University, cardiovascular surgeon, Federal Center for Cardiovascular Surgery, 4 Pokrovskaya Roshcha St., Astrakhan, 414011, Russia, tel.: (8512)) 31-10-00, e-mail: fcssh@astra-cardio.ru.

Tarasov Dmitriy G., Cand. Sci. (Med.), Head of Department, Astrakhan State Medical University, Chief Doctor, Federal Center for Cardiovascular Surgery, 4 Pokrovskaya Roshcha St., Astrakhan, 414011, Russia, tel.: (8512) 49-58-34, e-mail: fcssh@astra-cardio.ru.

Shabanova Galiya R., physician of clinical laboratory diagnostics, Federal Center for Cardiovascular Surgery, 4 Pokrovskaya Roshcha, Astrakhan, 414011, Russia, tel.: (8512) 49-58-34, e-mail: fcssh@astra-cardio.ru.

Murygina Ol'ga I., physician of clinical laboratory diagnostics, Federal Center for Cardiovascular Surgery, 4 Pokrovskaya Roshcha, Astrakhan, 414011, Russia, tel.: (8512) 49-58-34, e-mail: fcssh@astra-cardio.ru.

Panova Elena V., physician of clinical laboratory diagnostics, Federal Center for Cardiovascular Surgery, 4 Pokrovskaya Roshcha, Astrakhan, 414011, Russia, tel.: (8512) 49-58-34, e-mail: fcssh@astra-cardio.ru.

Levina Natal'ya N., physician of clinical laboratory diagnostics, Federal Center for Cardiovascular Surgery, 4 Pokrovskaya Roshcha, Astrakhan, 414011, Russia, tel.: (8512) 49-58-34, e-mail: fcssh@astra-cardio.ru.

Kchibekov Eldar A., Dr. Sci. (Med.), Professor, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: (8512) 52-51-46, e-mail: agma@astranet.ru.

Zurnadzh'yants Viktor A., Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: (8512) 52-51-46, e-mail: agma@astranet.ru.

Modern international standards recommend each laboratory to develop reference intervals for each laboratory index or to confirm the ones available in literature. In 375 apparently healthy men and women of the Astrakhan region we identified the platelet count in blood and platelet indices values on the automatic hematology analyzer "Sysmex XT 2000i". The platelet count was identified by conductometry. Mean values of platelet count and platelet indices did not depend on a gender. The intervals of the platelet count and platelet indices defined during the study can be used as reference ones in the clinical diagnostic laboratory of the Federal State Budgetary Institution "Federal Center for Cardiovascular Surgery" of the Ministry of Health of Russia (Astrakhan) and in other laboratories of the Astrakhan region using the same analytical systems (the automatic hematology analyzer "Sysmex XT 2000i" (Sysmex Corporation, Japan)). The reference interval of the platelet count in blood was $156,18-356,92 \times 10^9/L$, platelet distribution width – 8,77–15,2 %, mean platelet volume – 15,45–39,87 fL, large platelet count – 15,45–39,87, plateletcrit – 0,16–0,36 %.

Key words: *reference interval, platelets, platelet indices, adult population, the Astrakhan region, automatic hematology analyzer "Sysmex XT 2000i".*

Введение. Современные гематологические анализаторы позволяют определять не только количество тромбоцитов (platelets, PLT) в периферической крови, но и тромбоцитарные индексы (ТИ). ТИ – это расчетные параметры, которые отражают морфологические характеристики тромбоцитов и позволяют оценить состояние тромбоцитопоза [4, 5, 6, 7, 14].

Автоматизированные гематологические анализаторы, в отличие от ручных методик, используют стандартизированные химические и физические методы.

Оценка любого результата лабораторного исследования производится на основании сравнения его с референтным интервалом (РИ). Сегодня клинические лаборатории используют РИ, указанные в инструкциях к реактивам (анализаторам) или справочной литературе, полученные при обследовании населения стран-производителей реактивов (с их расовыми, этническими и географическими особенностями) [20, 21, 22, 23].

Использовать РИ, указанные в инструкции по эксплуатации гематологического анализатора, не представляется возможным, так как они установлены на другой популяции. Кроме того, использовать в работе РИ, указанные в современных отечественных справочниках по лабораторной диагностике, также нельзя, так как авторы ссылаются на работы 50–70–80 гг. XX в. [9, 10, 11, 12, 13, 30].

Отсутствие региональных РИ показателей периферической крови затрудняет использование современных автоматических анализаторов.

Международные и отечественные сообщества по лабораторной диагностике рекомендуют клиническим лабораториям самостоятельно определить РИ для каждого теста, используемого для обследования населения, которое они обслуживают [2, 19].

В связи с чем была поставлена задача установления РИ PLT и тромбоцитарных индексов у взрослого населения Астраханской области на автоматическом гематологическом анализаторе.

Цель: установить референтные интервалы количества тромбоцитов и тромбоцитарных индексов у взрослого населения Астраханской области при применении автоматического гематологического анализатора «Sysmex XT 2000i».

Материалы и методы исследования. Для установления РИ использовали классический подход с применением строгих критериев включения и исключения, расчет РИ [2, 19].

Критерий включения в исследование – практически здоровые лица.

Критерий исключения пациентов из исследования – наличие соматической патологии и прием лекарственных препаратов, влияющих на состояние тромбоцитарного звена гемостаза.

Обследования проводили в рамках профилактического медицинского осмотра в ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России (Астрахань). Все участники иссле-

дования дали свое информированное согласие. При осмотре врачом-профпатологом – среднее систолическое АД составило $120,33 \pm 0,64$ мм рт. ст., диастолическое – $76,66 \pm 0,37$ мм рт. ст., ЧСС – $70,96 \pm 3,54$ в мин, ЧДД – $15,72 \pm 2,34$ в мин. Среднее содержание общего холестерина в сыворотке крови составило $4,65 \pm 0,46$ ммоль/л, глюкозы – $5,25 \pm 0,48$ ммоль/л.

Референтная группа была сформирована следующим образом: 150 здоровых мужчин и 250 здоровых женщин жителей Астраханской области в возрасте от 21 до 60 лет.

Стандартизация преаналитического долабораторного этапа была обеспечена инструкциями для медицинского персонала: инструкция по подготовке пациентов к лабораторным исследованиям, инструкция по правилам взятия крови для лабораторных исследований, хранения и транспортировки биологического материала.

Образцы крови для исследования собирали путем пункции кубитальной вены после наложения жгута (не более 1 мин) в положении пациента лежа с помощью двухкомпонентных систем для забора крови – одноразовых полипропиленовых пробирок с ЭДТА-К2 («Sarstedt», Германия).

Образцы крови доставляли в лабораторию в течение 15–20 мин после венепункции и анализировали в течение 30–35 мин с момента поступления. При проведении исследования в каждом случае использовали первичную пробирку и систему автоматической подачи образцов.

Стандартизация преаналитического лабораторного этапа была обеспечена оценкой поступающего биологического материала в лабораторию на наличие сгустков.

Стандартизация аналитического этапа была обеспечена:

- ежегодным техническим обслуживанием автоматического гематологического анализатора «Sysmex XT 2000i» («Sysmex Corporation», Япония);
- ежедневной проверкой стабильности аналитической системы с использованием сертифицированных контрольных материалов для проведения внутрилабораторного контроля качества, согласно инструкции по эксплуатации прибора;
- участием лаборатории в Федеральной системе внешней оценки качества;
- наличием лабораторной информационной системы [14].

Количество тромбоцитов ($PLT \times 10^9/л$) в периферической крови определяли кондуктометрическим методом на автоматическом гематологическом анализаторе «Sysmex XT 2000i».

Программа гематологического анализатора «Sysmex XT 2000i» рассчитывала ТИ: ширину распределения тромбоцитов по объему (platelet size distribution width, PDW, %); средний объем тромбоцитов (mean platelet volume, MPV, %); число крупных тромбоцитов (platelet large cell ratio, P-LCR) и тромбоцит (plateletcrit, PCT, %).

Все статистические процедуры выполняли с помощью программного пакета Statistica 6.0 for Windows («StatSoft Inc.», США). Вычисляли X – среднее арифметическое и SD (стандартное отклонение). Тип распределения определяли по критерию Колмогорова-Смирнова. Для оценки различий средних тенденций между группами использовали t-критерий Стьюдента. Разделение считали статистически значимым при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Для определения РИ использовали статистические подходы, рекомендованные Институтом клинических и лабораторных стандартов CLSI A28-3 [19].

Исследование проводили в два этапа.

На первом этапе исследования определяли выбросы по PLT и ТИ с помощью метода Тьюки на основе интервала «нормальных» значений [19]: $[Q1 - 1,5 \times IQR, Q3 + 1,5 \times IQR]$, где $Q1, Q3$ – границы первого и третьего квартилей, $IQR = Q3 - Q1$ – межквартильный размах. С помощью метода Тьюки из исследования исключили 25 результатов определения PLT и ТИ, что составило 1,75 %.

В справочной литературе [1, 3] имеются данные о РИ PLT (РИ $180 - 320 \times 10^9/л$) и MPV ($3,6 - 9,4$ мкм³). Однако в справочной литературе не указано, на каких аналитических системах (анализаторах, реактивах) получены данные по РИ. В то же время в инструкции к автоматическому гематологическому анализатору «Sysmex XT 2000i» указаны РИ PLT и ТИ для мужчин и женщин, численность референтной группы и способ расчета РИ.

Учитывая наличие данных о различиях РИ PLT у мужчин и женщин, на втором этапе было рассчитано $X_{ср}$, SD PLT и ТИ у мужчин и женщин. Результаты $X_{ср}$, SD PLT и ТИ у мужчин и женщин представлены в таблице 1.

Достоверных различий ($p > 0,05$) в средних значениях количества PLT и ТИ у мужчин и женщин не выявлено (табл. 1). В виду отсутствия половых различий в средних значениях PLT и ТИ для получения единых РИ значения PLT и ТИ у мужчин и женщин объединили в одну группу для расчета X и SD.

Среднее значение (X) и стандартное отклонение (SD) PLT и ТИ у мужчин и женщин

Показатели	Мужчины (n = 140)		Женщины (n = 235)	
	X	SD	X	SD
PLT, 10 ⁹ /л	236,27	47,97	260,34	50,84
PDW, %	12,08	1,63	11,95	1,66
MPV, фл	10,32	0,76	10,35	0,88
P – LCR	28,99	4,70	27,36	6,56
PCT, %	0,24	0,04	0,27	0,05

Согласно стандартам, способ (метод) расчета РИ зависит от численности референтной группы и типа распределения значений лабораторного показателя. При численности группы меньше 120 человек и «ненормальном распределении» лабораторных показателей используется расчет РИ в виде 5–95 %, согласно которому у 90 % здоровых лиц обнаруживаются «нормальные» лабораторные показатели и у 10 % здоровых лиц – «ненормальные». При численности группы больше 120 человек и «нормальном распределении» лабораторных показателей используется расчет РИ в виде $X_{cp} \pm 1,96SD$, согласно которому у 95 % здоровых лиц обнаруживаются «нормальные» лабораторные показатели и у 5 % здоровых лиц – «ненормальные» [16, 17, 24, 26, 28, 29].

В данном исследовании распределение изучаемых показателей было «нормальным» и численность референтной группы составила 375 человек, а, следовательно, РИ должен быть рассчитан по формуле $X_{cp} \pm 1,96SD$ [16, 17, 19, 24]. В таблице 2 представлены рассчитанные X, SD количества PLT и ТИ, РИ полученные в работе и указанные в справочной литературе.

Таблица 2

Среднее значение (X), стандартное отклонение (SD) количества тромбоцитов и тромбоцитарных индексов у взрослого населения Астраханской области, РИ полученные в исследовании и указанные в справочной литературе

Показатель, единицы измерения	X	SD	РИ, полученные в исследовании (n = 375)*	РИ, указанные в инструкции к анализатору*
PLT, 10 ⁹ /л	256,55	51,21	156,18–356,92	мужчины (n = 182) 182–369 женщины (n = 133) 163–337
PDW, %	11,97	1,65	8,77–15,2	н/д
MPV, фл	10,35	0,88	8,62–12,08	9,3–12,3
P–LCR	27,66	6,23	15,45–39,87	н/д
PCT, %	0,26	0,05	0,16–0,36	н/д

Примечание: * – РИ рассчитан для каждого параметра с учетом 95 % доверительного интервала; н/д – нет данных

При объединении мужчин и женщин в одну группу были получены единые РИ: PLT = 156,18–356,92 × 10⁹/л, PDW = 8,77–15,2 %, MPV = 15,45–39,87 фл, P–LCR = 15,45–39,87, PCT = 0,16–0,36 %.

Заключение. Тромбоциты – форменные элементы крови, продолжительность их жизни составляет 7–10 дней. Основные функции тромбоцитов – ангиотрофическая, адгезивно-агрегационная. Изменение количества тромбоцитов в периферической крови может привести к нарушениям в свертывающей системе крови.

ТИ (PDW, MPV, P–LCR, PCT) позволяют определять причины тромбоцитопении и диагностировать тромбоцитопению, а также оценить состояние тромбоцитопоза [15, 18, 25, 27, 31, 32].

Статистически значимых различий в средних значениях PLT и ТИ у мужчин и женщин, проживающих в Астраханской области, не выявлено. Таким образом, РИ PLT и ТИ не зависят от пола, и для взрослого населения могут быть рассчитаны единые РИ. В данном исследовании выборка референтной группы составляла 375 человек (140 мужчин и 235 женщин) и распределение значений было «нормальным», и согласно CLSI C28-A3 [19], РИ PLT и ТИ был рассчитан и представлен в виде $X_{cp} \pm 1,96 SD$. РИ в виде $X_{cp} \pm 1,96 SD$ указывает на то, что у 95 % здоровых лиц – жителей Астраханской области обнаруживают «нормальные» значения количества PLT и ТИ и у 5 % здоровых лиц – «ненормальные».

Сопоставить полученные РИ PLT и ТИ с указанными в справочной литературе [1, 3] не представляется возможным, так как РИ получены на разных популяциях, при использовании разных выборок и методик исследования.

На основании полученных результатов исследования крови взрослого населения Астраханской области при применении автоматического гематологического анализатора «Sysmex XT 2000i» можно сделать следующие **выводы**:

1. Референтные интервалы PLT и тромбоцитарные индексы не зависят от пола.
2. Референтный интервал количества тромбоцитов в крови составил $156,18\text{--}356,92 \times 10^9/\text{л}$, ширины распределения тромбоцитов по объему – 8,77–15,2 %, среднего объема тромбоцитов – 15,45–39,87 фл, числа крупных тромбоцитов – 15,45–39,87, тромбокрита – 0,16–0,36 %.
3. Установленные средние значения и интервалы количества тромбоцитов и тромбоцитарных индексов могут быть использованы в качестве референтных в клинико-диагностической лаборатории ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России (г. Астрахань), так как они были разработаны с учетом всех особенностей формирования референтных групп и стандартизации всех этапов лабораторных исследований.
4. Приведенные средние значения и интервалы количества тромбоцитов и тромбоцитарных индексов у мужчин и женщин могут быть использованы как референтные в лабораториях Астраханской области при работе на аналогичных аналитических системах (автоматический гематологический анализатор «Sysmex XT 2000i» («Sysmex Corporation», Япония)).

Список литературы

1. Алан, Г. Б. Клиническое руководство Тица по лабораторным тестам / Г. Б. Алан. – М. : Лабора, 2013. – 1280 с.
2. ГОСТ Р 53022.3–2008. Технологии лабораторные клинические. Требования к качеству клинических лабораторных исследований. Правила оценки информативности лабораторных тестов. – М. : ФГУП «Стандартинформ», 2009. – 19 с.
3. Кишкун, А. А. Руководство по лабораторным методам диагностики / А. А. Кишкун. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 800 с.
4. Мининкова, А. И. Аналитические возможности гематологических анализаторов в оценке тромбоцитов (Обзор литературы) / А. И. Мининкова // Клиническая лабораторная диагностика. – 2012. – № 3. – С. 27–33.
5. Петрова, О. В. Значение тромбоцитарных индексов у кардиохирургических больных / О. В. Петрова, О. Б. Гордеева, С. А. Шашин, Д. Г. Тарасов // Астраханский медицинский журнал. – 2014. – Т. 9, № 3. – С. 38–46.
6. Петрова, О. В. Значение тромбоцитарных индексов у больных, оперированных по поводу хронической ревматической болезни сердца / О. В. Петрова, С. А. Шашин, Д. Г. Тарасов // Клиническая медицина. – 2014. – № 8. – С. 20–26.
7. Петрова, О. В. Значение тромбоцитарных индексов у больных после коронарного шунтирования / О. В. Петрова, С. А. Шашин, Д. Г. Тарасов // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2014. – № 3. – С. 58–62.
8. Петрова, О. В. Опыт внедрения ЛИС PSM PLUS в клинико-диагностической лаборатории / О. В. Петрова, Д. Г. Тарасов, Л. Р. Захарова // Поликлиника. – 2011. – № 4–2. – С. 36–37.
9. Петрова, О. В. Референтные значения агрегации тромбоцитов у взрослого населения Астраханской области на агрегометре MULTIPATE / О. В. Петрова, С. А. Шашин, Д. Г. Тарасов, Е. Р. Жукова, Е. В. Панова, Н. П. Грачева // Клиническая лабораторная диагностика. – 2016. – № 1. – С. 46–48.
10. Петрова, О. В. Референтные значения активированного времени свертывания крови и фибриногена у детей Астраханской области / О. В. Петрова, О. Б. Гордеева, С. А. Шашин, Д. Г. Тарасов // Астраханский медицинский журнал. – 2013. – Т. 8, № 4. – С. 122–125.
11. Петрова, О. В. Референтные интервалы протромбинового времени, активированного частичного тромбопластинового времени и фибриногена у детей Астраханской области / О. В. Петрова, О. Б. Гордеева, С. А. Шашин, Д. Г. Тарасов // Тромбоз, гемостаз и реология. – 2014. – № 3 (59). – С. 50–52.
12. Петрова, О. В. Референтные интервалы антитромбина III при применении автоматического коагулометра «ACL 9000» / О. В. Петрова, З. А. Уртаева, С. А. Шашин, Е. В. Панова, О. Б. Гордеева, А. В. Кадькова, Д. Г. Тарасов // Астраханский медицинский журнал. – 2015. – Т. 10, № 1. – С. 90–95.
13. Петрова, О. В. Референтные интервалы антитромбина III при применении автоматического коагулометра STA COMPACT / О. В. Петрова, З. А. Уртаева, О. Б. Гордеева, С. А. Шашин, Д. Г. Тарасов // Клиническая медицина. – 2015. – № 10. – С. 43–46.
14. Пучинская, М. В. Клиническое значение тромбоцитарных индексов в кардиологии / М. В. Пучинская, А. Ю. Почтовцев // Военная медицина. – 2011. – № 2. – С. 77–81.
15. Aral, H. Verifying reference intervals for coagulation tests by using stored date / H. Aral, M. Usta, A. M. Cilingirturk, B. B. Inal, P. T. Bilgi, G. Guvenen // Scandinavian Journal of Clinical et laboratory investigates. – 2011. – Vol. 71, № 8. – P. 647–652.
16. Blankenstein, M. A. Reference intervals – eves met a normal person? / M. A. Blankenstein // Ann. Clin. Biochem. – 2014. – Vol. 52, № 1. – P. 5–6.
17. Bolann, B. J. Easy verification of clinical chemistry reference intervals / B. J. Bolann // Clin. Chem. Lab. Med. – 2013. – Vol. 51, № 11. – P. e279–e281.

18. Chu, S. G. Mean platelet volume as a of cardiovascular risk : a systematic review and meta-analysis / S. G. Chu // *J. Tromb. Haemost.* – 2010. – № 8. – P. 148–156.
19. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory, Approved Guideline – Third Edition CLSI document. – 2008. – P. C28–A3.
20. Daly, C. H. A systematic review of statistical methods used in constructing pediatric reference intervals / C. H. Daly, X. Liu, V. L. Grey, J. S. Hamid // *Clin. Biochem.* – 2013. – Vol. 46, № 13–14. – P. 1220–1227.
21. Gahutu, J. Clinical chemistry reference intervals in a Rwandan population / J. Gahutu // *Br. J. Med. Medical Res.* – 2013. – Vol. 3, № 3. – P. 532–542.
22. Haeckel, R. Common reference intervals of blood counts / R. Haeckel, F. Arzideh // *Laboratories Medizin.* – 2011. – Vol. 35, № 4. – P. 217–218.
23. Henry, E. Reference Intervals in Neonatal Hematology / E. Henry, R. D. Christensen // *Clinics in Perinatology.* – 2015. – Vol. 42, № 3. – P. 483–497.
24. Horowitz, G. L. Estimating Reference Intervals / G. L. Horowitz // *Am. J. Clin. Pathol.* – 2010. – Vol. 133, № 2. – P. 175–177.
25. Khandekar, M. M. Platelet volume indices in patients with coronary artery disease and acute myocardial infarction : an Indian scenario / M. M. Khandekar // *J. Clin. Pathol.* – 2006. – № 59. – P. 146–149.
26. Katayev, A. Establishing reference intervals for clinical laboratory test results: Is there a better way? / A. Katayev, C. Balciza, D. W. Seccombe // *Am. J. Clin. Pathol.* – 2010. – № 133. – P. 180–183.
27. Ranjith, M. P. Significance of platelet volume indices and platelet count in is-chemic heart disease / M. P. Ranjith, R. Divya // *Clin. pathol.* – 2009. – № 62. – P. 830–833.
28. Shaw, J. L. Validity of calculating pediatric reference intervals using hospital patient data : A comparison of the modified Hoffman approach to CALIPER reference intervals obtained in healthy children / J. L. Shaw, D. Konforte, T. Binesh-Marvasti, J. S. Hamid, D. A. Colantonio, K. Adeli // *Clin. Biochem.* – 2012. – Vol. 45, № 13–14. – P. 1117–1118.
29. Shaw, J. L. Validity of establishing pediatric reference intervals based on hospital patient data : a comparison of the modified Hoffmann approach to CALIPER reference intervals obtained in healthy children / J. L. Shaw, A. Cohen, D. Konforte, T. Binesh-Marvasti, D. A. Colantonio, K. Adeli // *Clin. Biochem.* – 2014. – Vol. 47, № 3. – P. 166–172.
30. Sinclair, L. A survey of Australian haematology reference intervals / L. Sinclair, S. Hall, T. Badrick // *Pathol.* – 2014. – Vol. 46, № 6. – P. 538–543.
31. Travil, Y. Platelet volume indices in patients with metabolic syndrome and its relation-ship with coronary artery disease / Y. Travil // *Tromb Res.* – 2007. – Vol. 120, № 2. – P. 245–250.
32. Vizioli, L. The relationship of mean platelet volume with the risk and prognosis of cardiovascular diseases / L. Vizioli, S. Muscari, A. Muscari // *Int. J. Clin. Pract.* – 2009. – № 63. – P. 1509–1515.

References

1. Alan H. B. *Klinicheskoe rukovodstvo Titsa po laboratornym testam* [Tietz Clinical Guide to laboratory test]. Moscow, Labora, 2013, 1280 p.
2. GOST P 53022.3 – 2008. *Tekhnologii laboratornye klinicheskie. Trebovaniya k kachestvu klinicheskikh laboratornykh issledovaniy. Pravila otsenki informativnosti laboratornykh testov* [The laboratory clinical technologies. Requirements to quality of clinical laboratory studies. Rules of an assessment of informational content of laboratory tests]. Moscow, Federal State Unitary Enterprise Standartinform, 2009, 19 p.
3. Kishkun A. A. *Rukovodstvo po laboratornym metodam diagnostiki* [Guide to laboratory methods of diagnostics]. Moscow, GEOTAR-media, 2007, 800 p.
4. Mininkova A. I. *Analiticheskie vozmozhnosti gematologicheskikh analizatorov v otsenke trombocitov (Obzor literatury)* [The analytical possibilities of hematologic analyzers in evaluation of thrombocytes: a literature review]. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika* [Clinical laboratory diagnostics], 2012, no. 3, pp. 27–33.
5. Petrova O. V., Gordeeva O. B., Shashin S. A., Tarasov D. G. *Znachenie trombocitarnykh indeksov u kardiokhirurgicheskikh bol'nykh* [The significance of platelet indices in cardiosurgical patients]. *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal* [Astrakhan Medical Journal], 2014, vol. 9, no. 3, pp. 38–46.
6. Petrova O. V., Shashin S. A., Tarasov D. G. *Znachenie trombocitarnykh indeksov u bol'nykh, operirovannykh po povodu khronicheskoy revmaticheskoy bolezni serdtsa* [The importance of thrombocytic indices in patients operated for chronic rheumatic heart disease]. *Klinicheskaya meditsina* [Clinical medicine], 2014, vol. 92, no. 8, pp. 20–26.
7. Petrova O. V., Shashin S. A., Tarasov D. G. *Znachenie trombocitarnykh indeksov u bol'nykh, operirovannykh po povodu khronicheskoy revmaticheskoy bolezni serdtsa* [Significance of platelet indices determination in patients after coronary artery bypass grafting]. *Kardiologiya i serdechno – sosudistaya khirurgiya* [Cardiology and cardiovascular surgery], 2014, no. 3, pp. 58–62.
8. Petrova O. V., Tarasov D. G., Zakharova L. R. *Opyt vnedreniya LIS PSM PLUSB v kliniko-diagnosticheskoy laboratorii* [Experience of introduction of LIS PSM PLUSB into clinical diagnostic laboratory]. *Poliklinika* [Polyclinic], 2011, no. 4–2, pp. 36–37.

9. Petrova O. V., Shashin S. A., Tarasov D. G., Zhukova E. R., Panova E. V., Gracheva N. P. Referentnye znacheniya agregatsii trombocitov u vzroslogo naseleniya Astrakhanskoy oblasti na agregometre MULTIPLATE [The reference values of aggregation of platelets in adult population of the Astrakhan oblast using aggregometer Multipalate]. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika* [Clinical laboratory diagnostics], 2016, no. 1, pp. 46–48.
10. Petrova O. V., Gordeeva O. B., Shashin S. A., Tarasov D. G. Referentsnye znacheniya aktivirovannogo vremeni svertyvaniya krovi i fibrinogena u detey Astrakhanskoy oblasti [The reference values of activated in blood coagulation time and fibrinogen in children of the Astrakhanian region]. *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal* [Astrakhan Medical Journal], 2013, vol. 8, no. 4, pp. 122–125.
11. Petrova O. V., Gordeeva O. B., Shashin S. A., Tarasov D. G. Referentsnye intervaly protrombinovogo vremeni, aktivirovannogo chastichnogo tromboplastinovogo vremeni i fibrinogena u detey Astrakhanskoy oblasti [Reference intervals of promboplastin time, the activated partial tromboplastin time and fibrinogen at children of the Astrakhan region]. *Tromboz, gemostaz i reologiya* [Thrombosis, hemostasis and rheology], 2014, no. 3 (59), pp. 50–52.
12. Petrova O. V., Urtaeva Z. A., Shashin S. A., Panova E. V., Gordeeva O. B., Kadykova A. V., Tarasov D. G. Referentnye intervaly antitrombina III pri primenenii avtomaticheskogo koagulometra “ACL 9000” [Reference intervals of antithrombin III when applying automatic coagulometer “ACL 9000”]. *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal* [Astrakhan Medical Journal], 2015, no. 1, pp. 90–95.
13. Petrova O. V., Urtaeva Z. A., Gordeeva O. B., Shashin S. A., Tarasov D. G. Referentnye intervaly antitrombina III pri primenenii avtomaticheskogo koagulometra STA COMPACT [Reference ranges of antithrombine III in association with the use of a STA Compact automated coagulometer]. *Klinicheskaya meditsina* [Clinical medicine], 2015, no. 10, pp. 43–46.
14. Puchinskaya M. V., Pochtovtsev A. Yu. Klinicheskoe znachenie trombocitarnykh indeksov v kardiologii [Clinical significance of platelet indices in cardiology]. *Voennaya meditsina* [Military medicine], 2011, no. 2, pp. 77–81.
15. Aral H., Usta M., Cilingirturk A. M., Inal B. B., Bilgi P. T., Guvenen G. Verifying reference intervals for coagulation tests by using stored date. *Scandinavian Journal of Clinical et laboratory investigates*, 2011, vol. 71, no. 8, pp. 647–652.
16. Blankenstein M. A. Reference intervals – eves met a normal person? *Ann. Clin. Biochem.*, 2014, vol. 52, no. 1, pp. 5–6.
17. Bolann B. J. Easy verification of clinical chemistry reference intervals. *Clin. Chem. Lab. Med.*, 2013, vol. 51, no. 11, pp. e279–e281.
18. Chu S. G. Mean platelet volume as a of cardiovascular risk: a systematic review and meta-analysis. *J. Tromb. Haemost.*, 2010, no. 8, pp. 148–156.
19. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory, Approved Guideline. Third Edition CLSI document, 2008, pp. C28–A3.
20. Daly C. H., Liu X., Grey V. L., Hamid J. S. A systematic review of statistical methods used in constructing pediatric reference intervals. *Clin. Biochem.*, 2013, vol. 46, no. 13–14, pp. 1220–1227.
21. Gahutu J. Clinical chemistry reference intervals in a Rwandan. *Br. J. Med. Medical Res.*, 2013, vol. 3, no. 3, pp. 532–542.
22. Haeckel R., Arzideh F. Common reference intervals of blood counts. *Laboratories Medizin.*, 2011, vol. 35, no. 4, pp. 217–218.
23. Henry E., Christensen R. D. Reference Intervals in Neonatal Hematology. *Clinics in Perinatology.*, 2015, vol. 42, no. 3, pp. 483–497.
24. Horowitz G. L. Estimating Reference Intervals. *Am. J. Clin. Pathol.*, 2010, vol. 133, no. (2), pp. 175–177.
25. Khandekar M. M. Platelet volume indices in patients with coronary artery disease and acute myocardial infarction: an Indian scenario. *J. Clin. Pathol.*, 2006, no. 59, pp. 146–149.
26. Katayev A., Balciza C., Seccombe D. W. Establishing reference intervals for clinical laboratory test results: Is there a better way? *Am. J. Clin. Pathol.*, 2010, no. 133, pp. 180–183.
27. Ranjith M. P., Divya R. Significance of platelet volume indices and platelet count in is-chemic heart disease. *Clin. Pathol.*, 2009, no. 62, pp. 830–833.
28. Shaw J. L., Konforte D., Binesh-Marvasti T., Hamid J. S., Colantonio D. A., Adeli K. Validity of calculating pediatric reference intervals using hospital patient data: A comparison of the modified Hoffman approach to CALIPER reference intervals obtained in healthy children. *Clin. Biochem.*, 2012, vol. 45, no. 13–14, pp. 1117–1118.
29. Shaw J. L., Cohen A., Konforte D., Binesh-Marvasti T., Colantonio D. A., Adeli K. Validity of establishing pediatric reference intervals based on hospital patient data: a comparison of the modified Hoffmann approach to CALIPER reference intervals obtained in healthy children. *Clin. Biochem.*, 2014, vol. 47, no. 3, pp. 166–172.
30. Sinclair L., Hall S., Badrick T. A survey of Australian haematology reference intervals. *Pathol.*, 2014, vol. 46, no. 6, pp. 538–543.
31. Travil Y. Platelet volume indices in patients with metabolic syndrome and its relation-ship with coronary artery disease. *Tromb Res.*, 2007, vol. 120, no. 2, pp. 245–250.
32. Vizioli L., Muscari S., Muscari A. The relationship of mean platelet volume with the risk and prognosis of cardiovascular diseases. *Int J Clin Pract.*, 2009, no. 63, pp. 1509–1515.