
Клиническая медицина

УДК 618.2:612.1

DOI 10.52246/1606-8157_2026_31_3_5

ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМОГРАММЫ В ПЕРВОМ ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ

А. С. Чесалова, anastasiyka180395@mail.ru,

Ю. А. Филимонова*, кандидат химических наук, allergia@inbox.ru,

Г. Н. Кузьменко, доктор медицинских наук, kuzmenko_gnk@mail.ru,

И. А. Панова, доктор медицинских наук, ia_panova@mail.ru

ФГБУ «Ивановский научно-исследовательский институт материнства и детства имени В. Н. Городкова»
Минздрава России, 153045, Россия, г. Иваново, ул. Победы, д. 20

РЕЗЮМЕ Цель – установить референсные интервалы для гемограммы в первом триместре беременности на анализаторе Mindray BC-6200.

Материал и методы. В основную группу вошли 233 здоровые женщины с одноплодной нормальной беременностью 5⁰–13⁶ недель, группу сравнения составили 78 здоровых небеременных женщин детородного возраста. Образцы крови обрабатывались на автоматическом анализаторе Mindray BC-6200. Референсные интервалы устанавливались с использованием 2,5-го и 97,5-го перцентилей распределения.

Результаты и обсуждение. У беременных в первом триместре количество эритроцитов, уровень гемоглобина и показатель гематокрита значимо ниже, тогда как общее число лейкоцитов и воспалительные индексы значимо выше относительно небеременных женщин. Также отмечено, что у беременных женщин показатели ретикулоцитов и доля макроцитов значимо выше, тогда как количество микроцитов значимо ниже относительно небеременных. Эти изменения отражают наличие физиологической гемодилюции, воспалительной активации и усиления эритропоэза.

Заключение. Установлены референсные интервалы для 32 гематологических параметров при нормальной беременности в первом триместре на анализаторе Mindray BC-6200. Полученные интервалы могут быть использованы в клинической практике при оценке лабораторных показателей.

Ключевые слова: первый триместр беременности, ретикулоциты, референсные значения, гемограмма.

HEMOGRAM PARAMETERS IN THE FIRST TRIMESTER OF PREGNANCY

A. S. Chesalova, Yu. A. Filimonova, G. N. Kuzmenko, I. A. Panova

ABSTRACT *Objective* – to establish reference intervals for the hemogram in the first trimester of pregnancy using the Mindray BC-6200 analyzer.

Materials and Methods. The main group included 233 healthy women with a normal singleton pregnancy at 5(0)–13(6) weeks of gestation; the comparison group consisted of 78 healthy non-pregnant women of reproductive age. Blood samples were processed on an automated Mindray BC-6200 analyzer. Reference intervals were established using the 2.5th and 97.5th percentiles of the distribution.

Results and Discussion. In pregnant women in the first trimester, the red blood cell count, hemoglobin level, and hematocrit are significantly lower, while the total white blood cell count and inflammatory indices are significantly higher compared to non-pregnant women. It was also noted that in pregnant women, reticulocyte counts and the proportion of macrocytes are significantly higher, whereas the microcyte count is significantly lower compared to non-pregnant women. These changes reflect the presence of physiological hemodilution, inflammatory activation, and enhanced erythropoiesis.

Conclusion. Reference intervals for 32 hematological parameters in normal first-trimester pregnancy were established using the Mindray BC-6200 analyzer. The obtained intervals can be used in clinical practice for the evaluation of laboratory parameters.

Keywords: first trimester of pregnancy, reticulocytes, reference values, hemogram.

В организме женщины во время беременности происходят физиологические изменения, направленные на развитие плода. С первых недель объём плазмы увеличивается более чем на 1 л, что приводит к снижению концентрации гемоглобина [1–3]. Значимую роль при беременности играют тромбоциты, которые помимо гемостаза, участвуют в ремоделировании сосудов плаценты [4]. Наблюдается увеличение количества лейкоцитов и нейтрофилов, умеренное повышение уровня моноцитов и снижение – лимфоцитов [1, 5].

Согласно клиническим рекомендациям «Нормальная беременность» (2023), в перечень рекомендованных обследований беременных входит общий (клинический) анализ крови. Несмотря на наличие публикаций, посвященных референсным интервалам для беременных, согласно рекомендациям международных организаций, каждая лаборатория должна устанавливать собственные референсные интервалы (РИ) с учётом оборудования, методов и популяции [1, 6, 7]. Для этого по стандартам IFCC требуется выборка из 120 здоровых лиц, а РИ определяются как 2,5 и 97,5 процентиля (в соответствии с ГОСТ Р 53022.3-2008) [8, 9].

Учитывая важность точной интерпретации результатов и необходимость адаптации методов диагностики к особенностям беременных женщин, возникает необходимость в установлении референсных интервалов для гемограммы на анализаторе Mindray BC-6200, поскольку ранее у беременных они не исследовались. Ранее было показано влияние анамнеза, образа жизни и сопутствующих рисков на исходы беременности [10–13]. Однако важность своевременной интерпретации объективных лабораторных показателей, также имеет большое значение при

наблюдении беременных женщин, что напрямую зависит от корректности используемых РИ.

Впервые в первом триместре беременности на анализаторе Mindray BC-6200 определены референсные значения для таких ретикулоцитарных параметров, как индекс незрелых ретикулоцитов (IRF), содержание гемоглобина в ретикулоцитах (RHE) и средний объём ретикулоцитов (MRV). На сегодняшний день описания РИ данных параметров при беременности в отечественной и зарубежной литературе носят единственный характер.

Цель исследования – установить референсные интервалы для гемограммы в первом триместре беременности на анализаторе Mindray BC-6200.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В проспективное исследование были включены 233 здоровые женщины в возрасте от 18–45 лет с одноплодной нормальной беременностью первого триместра (5^0 – 13^6 недель), которые включены в основную группу. Группу сравнения составили 78 здоровых небеременных женщин детородного возраста в возрасте от 20 до 45 лет.

Забор крови проводился утром натощак из периферической вены в закрытые вакуумные системы с антикоагулянтом КЗ ЭДТА. Исследование показателей гемограммы проводили на автоматическом гематологическом анализаторе Mindray BC-6200 (Shenzhen Mindray Biomedical Electronics Co. Ltd., Шэньчжень, Китай). Анализ включал определение 32 параметров: количество эритроцитов (RBC, $\times 10^{12}/л$), концентрация гемоглобина (HGB, г/л), показатель гематокрита (HCT, %), средний объём эритроцита (MCV, фл), среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH, пг), средняя концентрация гемоглобина в

эритроцитах (MCHC, г/л), показатели разброса размеров эритроцитов – коэффициент вариации (RDW-CV, %) и стандартное отклонение (RDW-SD, фл), количество микроцитов (Micro#, $\times 10^{12}/л$) и их долю (Micro%, %), количество макроцитов (Macro#, $\times 10^{12}/л$) и их долю (Macro%, %), абсолютное (RET#, $\times 10^{12}/л$) и относительное (RET%, %) количество ретикулоцитов, индекс незрелых ретикулоцитов (IRF, %), содержание гемоглобина в ретикулоцитах (RHE, пг), средний объём ретикулоцитов (MRV, фл), индекс продукции ретикулоцитов (RPI), количество тромбоцитов, измеренное оптическим (PLT-O, $\times 10^9/л$) и импедансным (PLT-I, $\times 10^9/л$) методами, средний объём (MPV, фл), ширина их распределения по объёму (PDW, $\times 10^9/л$), тромбоцитрит (PCT, мл/л), абсолютное число (P-LCC, $\times 10^9/л$) и процент (P-LCR, %) больших форм тромбоцитов, доля незрелых тромбоцитов (IPF, %), абсолютное количество незрелых тромбоцитов (IPF#, $\times 10^9/л$), фракция незрелых тромбоцитов с высо-

кой флуоресценцией (H-IPF, %) и стандартное отклонение PDW (PDW-SD, фл), общее количество лейкоцитов (WBC, $\times 10^9/л$), системные воспалительные индексы – отношение нейтрофилов к лимфоцитам (NLR) и отношение тромбоцитов к лимфоцитам (PLR).

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica 6,0 (Stat soft) for Windows, рассчитывали среднее значение (Means), медиану (Q25; Q75) и референсные интервалы (2,5 и 97,5 перцентили) в соответствии с требованиями CLSI C23-A2. Сравнивали ряды с использованием непараметрических методов (Mann – Whitney U test), значимыми считались различия при уровне $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные эритроцитарные показатели представлены в *таблице 1*. У беременных женщин в первом триместре отмечены значимо более

Таблица 1. Количество эритроцитов и эритроцитарные индексы у женщин с нормально протекающей беременностью в первом триместре и у небеременных женщин

Показатель	Группы	Means	PI (2,5 и 97,5 перцентили)		Median (Q25; Q75)	p
			2,5	97,5		
RBC, $10^{12}/л$	Основная	4,24	3,67	5,0	4,21 (4,00; 4,44)	<0,001
	Сравнения	4,45	3,8	5,11	4,49 (4,29; 4,62)	
HGB, г/л	Основная	125,9	111,0	143,0	126,0 (120,0; 132,0)	<0,001
	Сравнения	130,1	112,5	148,5	130,0 (125,0; 135,0)	
HCT, %	Основная	37,9	33,5	42,4	37,7 (36,1; 39,5)	<0,001
	Сравнения	39,6	34,7	44,8	39,7 (37,9; 41,3)	
MCV, Фл	Основная	89,5	80,5	97,2	89,8 (87,0; 92,2)	–
	Сравнения	89,0	77,0	94,8	90,1 (86,7; 91,8)	
MCH, пг	Основная	29,8	26,2	32,9	29,9 (28,9; 30,8)	<0,01
	Сравнения	29,4	24,6	32,5	29,6 (28,4; 30,2)	
MCHC, г/л	Основная	332,5	321,0	342,0	333,0 (329,0; 336,0)	<0,001
	Сравнения	327,7	317,0	338,0	328,0 (325,0; 331,0)	
RDW-CV, фл	Основная	13,6	12,2	18,3	13,3 (12,8; 14,0)	–
	Сравнения	13,6	12,1	17,4	13,5 (12,8; 14,0)	
RDW-SD, %	Основная	44,9	39,9	53,8	44,5 (42,9; 46,0)	–
	Сравнения	45,8	40,7	56,5	43,7 (43,1; 46,1)	
Micro#, $10^{12}/л$	Основная	0,0108	0,0053	0,0239	0,0095 (0,0079; 0,0120)	<0,05
	Сравнения	0,013	0,008	0,033	0,012 (0,010; 0,015)	
Micro, %	Основная	0,254	0,130	0,560	0,220 (0,190; 0,280)	–
	Сравнения	0,283	0,120	0,720	0,250 (0,220; 0,330)	
Macro#, $10^{12}/л$	Основная	0,109	0,010	0,550	0,055 (0,030; 0,100)	–
	Сравнения	0,122	0,010	0,765	0,070 (0,035; 0,135)	
Macro, %	Основная	2,42	0,20	13,10	1,30 (0,70; 1,40)	<0,05
	Сравнения	2,64	0,25	16,30	1,40 (0,80; 2,60)	

высокие значения количества эритроцитов (RBC), гематокрита (HCT) и уровня гемоглобина (HGB), чем в группе сравнения ($p < 0,001$ по всем показателям). Значения MCH и MCHC также оказались более высокими у беременных относительно небеременных ($p < 0,01$ в обоих случаях). Согласно результатам статистического анализа, у беременных женщин в первом триместре количество микроцитов значимо ниже ($p < 0,05$), тогда как доля макроцитов – значимо выше ($p < 0,05$) относительно группы сравнения. Межгрупповых различий по MCV, а также по показателям RDW-CV и RDW-SD не выявлено.

У беременных в первом триместре не обнаружено значимых различий по RET# и RET% количеству ретикулоцитов, а также по RPI. В то же время в данной группе зафиксированы значимо более высокий IRF, RHE и MRV ($p < 0,001$ по всем показателям) по сравнению с группой контроля (табл. 2).

При анализе тромбоцитарных показателей значимых межгрупповых различий не выявлено по следующим параметрам: PLT-O, PLT-I, MPV, P-LCC, P-LCR, IPF, H-IPF, а также PDW-SD. В то же время у беременных женщин зафиксированы значимо более низкие значения PDW и PCT ($p < 0,001$ для обоих случаев) (табл. 3).

При анализе лейкоцитарных параметров и воспалительных индексов у беременных в первом триместре зафиксированы значимо более вы-

сокие значения WBC, NLR и PLR по сравнению с таковыми в группе контроля ($p < 0,001$ для всех показателей) (табл. 4).

Полученные в первом триместре референсные интервалы гемограммы отражают физиологическую адаптацию к беременности. Снижение RBC, HGB и HCT подтверждает гемодилюцию [14, 15]. Большинство эритроцитарных параметров у женщин с нормальным течением беременности соответствуют литературным данным [16–19], однако показатели MCH и MCHC у беременных оказались значимо выше, чем у небеременных. При этом MCV и RDW-CV были ниже, чем в исследовании M. Fiseha et al. [17], что, вероятно, связано с различиями в используемом оборудовании.

Количество ретикулоцитов и РИ дают представление о состоянии эритропоэза и могут быть полезными инструментами для классификации и диагностики анемий [19–21]. Показатель IRF отражает долю молодых ретикулоцитов с самым высоким содержанием РНК [21]. В результатах более ранних исследований показано, что с 10-й недели беременности наблюдается тенденция к росту количества ретикулоцитов, которое достигает пика на 28-й неделе, а к сроку родов снижается [22, 23]. RHE и IRF были признаны маркерами дефицита железа и железодефицитной анемии в разных возрастных группах, однако литература, касающаяся референсных интервалов этих параметров, особенно при беременности, практически отсутствует

Таблица 2. Количество ретикулоцитов и ретикулоцитарные индексы у женщин с нормально протекающей беременностью в первом триместре и у небеременных женщин

Показатель	Группы	Means	РИ (2,5 и 97,5 персентиля)		Median (Q25; Q75)	p
			2,5	97,5		
RET#, $10^{12}/л$	Основная	0,0833	0,0436	0,1327	0,0794 (0,0669; 0,0991)	–
	Сравнения	0,0840	0,0485	0,1249	0,0884 (0,0621; 0,1033)	
RET%	Основная	1,96	1,05	2,98	1,89 (1,62; 2,31)	–
	Сравнения	1,85	1,04	2,56	2,03 (1,38; 2,28)	
IRF, %	Основная	12,3	5,60	21,6	12,5 (9,50; 14,40)	<0,01
	Сравнения	9,36	2,0	19,0	8,90 (7,50; 12,4)	
RHE, пг	Основная	28,4	24,9	30,8	28,6 (27,6; 29,1)	<0,001
	Сравнения	27,1	21,2	29,1	27,4 (26,6; 28,4)	
MRV, фл	Основная	100,1	88,7	108,3	101,0 (97,8; 102,6)	<0,001
	Сравнения	95,9	76,0	103,0	97,1 (94,1; 100,3)	
RPI	Основная	1,24	0,60	2,30	1,20 (1,00; 1,50)	–
	Сравнения	1,34	0,60	2,10	1,30 (1,00; 1,60)	

Таблица 3. Количество тромбоцитов и тромбоцитарные индексы у женщин с нормально протекающей беременностью в первом триместре и у небеременных женщин

Показатель	Группы	Means	PI (2,5 и 97,5 персентиля)		Median (Q25; Q75)	p
			2,5	97,5		
PLT-O, 10 ⁹ /л	Основная	241,1	166,0	354,0	235,0 (202,0; 271,0)	–
	Сравнения	247,3	119,0	386,0	238,0 (215,0; 274,0)	
PLT-I, 10 ⁹ /л	Основная	256,3	171,0	376,0	253,0 (215,0; 286,0)	–
	Сравнения	260,6	132,5	390,0	256,0 (219,5; 292,5)	
MPV, фл	Основная	10,8	8,60	13,1	10,8 (9,90; 11,5)	–
	Сравнения	10,8	9,10	14,0	10,6 (10,1; 11,4)	
PDW, 10GSD	Основная	16,0	15,5	16,6	16,0 (15,8; 16,2)	<0,01
	Сравнения	16,3	15,7	17,3	16,1 (15,9; 16,3)	
PCT, мл/л	Основная	2,60	1,80	3,60	2,50 (2,20; 2,90)	<0,05
	Сравнения	2,70	1,20	4,00	2,70 (2,40; 3,00)	
P-LCC, 10 ⁹ /л	Основная	73,4	37,0	115,0	71,0 (62,0; 85,0)	–
	Сравнения	77,0	38,0	124,5	74,0 (65,5; 85,0)	
P-LCR, %	Основная	31,1	16,0	48,2	31,3 (24,6; 36,3)	–
	Сравнения	31,4	18,6	53,2	29,9 (25,8; 35,7)	
IPF, %	Основная	3,50	0,60	9,20	3,00 (1,90; 4,50)	–
	Сравнения	3,60	1,10	13,4	3,10 (2,10; 3,70)	
IPF#, 10 ⁹ /л	Основная	8,10	2,00	19,0	7,0 (5,0; 10,0)	–
	Сравнения	8,60	2,00	29,0	8,0 (5,0; 10,0)	
H-IPF, %	Основная	1,00	0,20	3,20	0,80 (0,50; 1,30)	–
	Сравнения	1,00	0,30	5,40	0,90 (0,50; 1,20)	
PDW-SD, фл	Основная	13,0	9,30	19,5	12,7 (11,2; 14,1)	–
	Сравнения	13,4	9,90	22,9	12,9 (11,3; 14,2)	

Таблица 4. Содержание лейкоцитов и значения индексов отношения нейтрофилов к лимфоцитам (NLR) и отношения тромбоцитов к лимфоцитам (PLR) у женщин с нормально протекающей беременностью в первом триместре и у небеременных женщин

Показатель	Группы	Means	PI (2,5 и 97,5 персентиля)		Median (Q25; Q75)	p
			2,5	97,5		
WBC, 10 ⁹ /л	Основная	7,58	6,25	8,60	7,39 (6,25; 8,60)	<0,001
	Сравнения	6,37	5,48	7,12	6,31 (5,48; 7,12)	
NLR	Основная	3,04	2,30	5,25	2,91 (2,30; 3,61)	<0,001
	Сравнения	1,75	1,24	3,02	1,66 (1,24; 2,25)	
PLR	Основная	141,7	77,1	223,1	137,0 (109,4; 163,4)	<0,001
	Сравнения	118,1	38,3	185,6	117,8 (95,6; 137,0)	

[19]. По нашим данным, PI, включая IRF, RHE и MRV, значимо ниже у небеременных по сравнению с беременными, хотя абсолютное количество ретикулоцитов не различалось. Установленный интервал для RHE (24,9–30,8 пг) ниже данных U. Kumar et al. [21], что объясняется методологическими различиями (анализатор Sysmex XN-1000).

Показатели тромбоцитов соответствуют литературным данным [16–18], при этом PDW и PCT в первом триместре значимо ниже, чем у небеременных, что отражает физиологическую адаптацию и должно учитываться при клинической интерпретации анализов крови. Не выявлено различий в параметрах IPF, в том числе IPF# и H-IPF. Сравнение PLT-O и PLT-I методов подсчёта

тромбоцитов выступило дополнительным инструментом контроля, близкие значения, полученные с помощью обоих методов в нашем исследовании, подтверждают высокую точность и надежность результатов. Повышение WBC, NLR и PLR согласуется с данными других авторов [17, 18] и свидетельствует об иммунной адаптации к беременности.

ВЫВОДЫ

1. В ходе исследования были определены референсные интервалы расширенной гемограммы для беременных женщин в первом триместре с использованием анализаторов Mindray BC-6200.

2. Полученные данные обладают существенной практической ценностью, поскольку их применение в рутинной клинической практике обеспечивает более точную интерпретацию лабораторных показателей.

3. Использование разработанных интервалов позволяет минимизировать риски гипердиагностики таких состояний, как анемия и тромбоцитопения, что особенно важно для ведения беременности с физиологическим течением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванец Т.Ю., Кесслер Ю.В., Колодыко В.Г. Референсные интервалы для основных параметров клинического анализа крови в динамике физиологической беременности. Сравнительный анализ с беременностью после ЭКО и ПЭ. Клиническая лабораторная диагностика. 2017;62(1):18-24. <https://doi:10.18821/0869-2084-2017-62-1-18-24>.
2. De Haas S, Ghossein-Doha C, van Kuijk SM, van Drongelen J, Spaanderman MEA. Physiological adaptation of maternal plasma volume during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2017;49(2):177-187. <https://doi:10.1002/uog.17360>.
3. Paradkar MN, Mejia I, Abraheem R, León EM, Firdous A, Barroso MJ, Sampathkumar DK, Morani Z, León Sr EM, Alverde MJ. Assessing the impact of hematological changes in pregnancy on maternal and fetal death: a narrative review. *Cureus*. 2024;16(8):e66982. <https://doi:10.7759/cureus.66982>.
4. Verma S, Singh S, Bhasker N, Jain M, Sahu S, Singh H, Verma N. Linking platelet indices and uterine artery Doppler parameters for preeclampsia prediction and its severity. *Bioinformation*. 2024;20(12):1829. <https://doi:10.6026/9732063002001829>.
5. Dockree S, Shine B, Pavord S, Impey L, Vatish M. White blood cells in pregnancy: reference intervals for before and after delivery. *EBioMedicine*. 2021;74:103715. <https://doi:10.1016/j.ebiom.2021.103715>.
6. Groenendijk W, Bogdanet D, Dervan L, Finn O, Islam MN, Doheny H, Griffin TP, Blake L, Lyons M, Kilcooley M, Krawczyk J. Reference intervals for clinical biochemistry and haematology tests during normal pregnancy. *Ann Clin Biochem*. 2022;59(6):433-446. <https://doi:10.1177/00045632221128686>.
7. Ozarda Y. Establishing and using reference intervals. *Turk J Biochem*. 2020;45(1):1-10. <https://doi:10.1515/tjb-2017-0299>.
8. Ozarda Y, Sikaris K, Streichert T, Macri J. Distinguishing reference intervals and clinical decision limits-A review by the IFCC committee on reference intervals and decision limits. *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2018;55(6):420-431. <https://doi:10.1080/10408363.2018.1482256>.
9. Казакова М.С., Луговская С.А., Долгов В.В. Референсные значения показателей общего анализа крови взрослого работающего населения. Клиническая лабораторная диагностика. 2012;6:43-49.
10. Слезина А.В., Баклушина Е.К., Жданова Л.А. Поведенческие факторы образа жизни современных беременных женщин. Вестник Ивановской медицинской академии. 2025;30(2):5-11. https://doi:10.52246/1606-8157_2025_30_2_5.
11. Назарова А.О., Малышкина А.И., Назаров С.Б., Филатова А.К., Борзова Н.Ю., Безирова Л.Х. Факторы риска прерывания беременности у женщин с угрожающими преждевременными родами. *Quid est Veritas?* 2025;30(4):36-42. https://doi:10.52246/1606-8157_2025_30_4_36.
12. Колесникова А.М., Малышкина А.И., Таланова И.Е. Особенности анамнеза, течения гестации и перинатальных исходов у женщин с привычным невынашиванием беременности. Вестник Ивановской медицинской академии. 2024;29(2):32-8. https://doi:10.52246/1606-8157_2024_29_2_32.
13. Лисицкая Я.А., Бойко Е.Л., Филимонова Ю.А., Кузьменко Г.Н. Влияние медицинского озона и электроимпульсных токов на показатели свободнорадикального окисления и антиоксидантной системы защиты у женщин с неразвивающейся беременностью ранних сроков в анамнезе. Вестник Ивановской медицинской академии. 2024;29(1):55-6. https://doi:10.52246/1606-8157_2024_29_1_55.
14. Saleem HM, Muhammed TM, Al-Hetty HR, Salman DA. Physiological, hematological and some bio-

- chemical alterations during pregnancy. *Int J Health Sci.* 2022;6(S6):7156-7169. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS6.12017>.
15. Enosolease ME. Haematological disorders in pregnancy. *Contemporary Obstetrics and Gynecology for Developing Countries*. Cham: Springer International Publishing; 2021:363-373. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75385-6_33.
16. Li A, Yang S, Zhang J, Qiao R. Establishment of reference intervals for complete blood count parameters during normal pregnancy in Beijing. *J Clin Lab Anal.* 2017;31(6):e22150. <https://doi.org/10.1002/jcla.22150>.
17. Fiseha M, Mohammed M, Ebrahim E, Demsiss W, Tarekegn M, Angelo A, Negash M, Tamir Z, Tilahun M, Tsegaye A. Common hematological parameters reference intervals for apparently healthy pregnant and non-pregnant women of South Wollo Zone, Amhara Regional State, Northeast Ethiopia. *PLoS ONE.* 2022;17(7):e0270685. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270685>.
18. Сюдюкова Е.Г., Медведев Б.И., Сашенков С.Л. Роль гематологических показателей в ранней предикции преэклампсии. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии.* 2019;18(6):51-58. <https://doi.org/10.20953/1726-1678-2019-6-51-58>.
19. Kumar U, Gupta AK, Singh N, Chandra H, Chowdhury N. Reference intervals for reticulocyte parameters (reticulocyte haemoglobin equivalent and immature reticulocyte fraction) in first-trimester pregnancy. *J Obstet Gynaecol.* 2022;42(5):1401-1403. <https://doi.org/10.1080/01443615.2021.1983781>.
20. Posada-Franco Y, García-Álvarez A, Hernández-Álvarez E, Serrano-García I, Contera-Raposo R, Martínez-Novillo González M, Sanz-Casla MT. Reference intervals for reticulocyte count and derived reticulocyte parameters in a cohort of healthy adults. *Int J Lab Hematol.* 2024;46(6):997-1003. <https://doi.org/10.1111/ijlh.14332>.
21. Kumar U, Chandra H, Gupta AK, Singh N, Chaturvedi J. Role of reticulocyte parameters in anemia of first trimester pregnancy: a single center observational study. *J Lab Physicians.* 2020;12(1):15-19. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1713585>.
22. Howells MR, Jones SE, Napier JA, Saunders K, Cavill I. Erythropoiesis in pregnancy. *Br J Haematol.* 1986;64(3):595-599. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2141.1986.tb02215.x>.
23. Ratsch U, Kaiser T, Stepan H, Jank A. Evaluation of bone marrow function with immature platelet fraction in normal pregnancy. *Pregnancy Hypertens.* 2017;10:70-73. <https://doi.org/10.1016/j.preghy.2017.06.006>.