

<https://doi.org/10.34883/PI.2025.15.1.001>
УДК 618.2-06:[616.12-008.331.1-07:616.155.2



Виктор С.А.¹ , Ващилина Т.П.¹, Зубовская Е.Т.¹, Прилуцкая В.А.²

¹ Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя», Минск, Беларусь

² Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Морфометрические показатели тромбоцитов и их связь с гипертензивными расстройствами во время беременности

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Виктор С.А. – концепция и дизайн исследования, редактирование, сбор материала, обработка, написание текста; Ващилина Т.П., Зубовская Е.Т., Прилуцкая В.А. – концепция и дизайн исследования, редактирование.

Подана: 20.01.2025

Принята: 27.01.2025

Контакты: wiktorsvetlana@mail.ru

Резюме

Цель. Оценить возможность использования морфометрических показателей тромбоцитов для прогнозирования гипертензивных расстройств во время беременности.

Материалы и методы. 103 женщины с гипертензивными расстройствами во время беременности и 27 женщин с физиологически протекающей беременностью.

Результаты. Морфометрические показатели тромбоцитов (MPV $\geq 10,8$ фл (Se 75,0%, Sp 88,9%), P-LCR $\geq 40,0\%$ (Se 57,1%, Sp 96,3%) и PLT/MPV $\leq 18,6$ (Se 71,4%, Sp 92,6%)) могут быть дополнительными маркерами в прогнозировании и ранней диагностике поздней преэклампсии.

Заключение. Морфометрические показатели тромбоцитов являются полезными, доступными и статистически значимыми предикторами поздней преэклампсии, даже при отсутствии тромбоцитопении.

Ключевые слова: беременность, преэклампсия, гипертензивные расстройства во время беременности, тромбоциты, морфометрические показатели

Viktor S.¹ ✉, Vashchilina T.¹, Zubovskaya E.¹, Prylutsкая V.²

¹ Republican Scientific and Practical Center "Mother and Child", Minsk, Belarus

² Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Morphometric Parameters of Platelets and Their Relation to Hypertensive Disorders During Pregnancy

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Viktor S. – the concept and design of research, editing, collecting material, processing, writing text; Vashchilina T., Zubovskaya E., Prylutsкая V. – the concept and design of research, editing.

Submitted: 20.01.2025

Accepted: 27.01.2025

Contacts: viktor.svetlana@mail.ru

Abstract

Purpose. To evaluate the possibility of using platelet morphometric parameters to predict hypertensive disorders during pregnancy.

Materials and methods. 103 women with hypertensive disorders during pregnancy and 27 women with physiologically occurring pregnancy.

Results. Morphometric parameters of platelets (MPV $\geq 10.8\%$ (Se 75.0%, Sp 88.9%), P-LCR $\geq 40.0\%$ (Se 57.1%, Sp 96.3%) and PLT/MPV ≤ 18.6 (Se 71.4%, Sp 92.6%)) may be additional markers in the prognosis and early diagnosis of late preeclampsia.

Conclusion. Platelet morphometric parameters are useful, accessible and statistically significant predictors of late preeclampsia, even in the absence of thrombocytopenia.

Keywords: pregnancy, preeclampsia, hypertensive disorders during pregnancy, platelets, morphometric parameters

■ ВВЕДЕНИЕ

Проблема гипертензивных расстройств во время беременности остается актуальной, так как является одной из главных причин акушерской и перинатальной заболеваемости и отрицательно влияет на отдаленный прогноз для женщины и новорожденного [1]. Частота гипертензивных состояний у беременных колеблется от 10% до 20% [2], в Республике Беларусь, по данным Государственной статистической отчетности, данный показатель в 2023 г. составил 16,0%. Преэклампсия осложняет течение беременности в 3–8% случаев [3].

В основе патогенетического механизма преэклампсии лежит эндотелиальная дисфункция, повышенная проницаемость сосудистой стенки и плацентарная ишемия. Это способствует нарушению микроциркуляции с активацией тромбоцитов и увеличению их потребления на формирование тромбоцитарных микротромбов, что приводит к уменьшению количества тромбоцитов в периферической крови и усиленному тромбоцитопозу в костном мозге с выбросом в периферический кровоток реактивных, более функциональных тромбоцитов с повышенным протромботическим потенциалом [4]. Тромбоцитопения как симптом преэклампсии встречается не всегда. По данным Wawore S.G. et al. (2021), из 60 женщин с преэклампсией тромбоцитопения (количество тромбоцитов менее $150 \times 10^9/\text{л}$) отмечалась в 33% случаев [5].

Поэтому использование абсолютного количества тромбоцитов без учета их функциональных особенностей в качестве патогномичного маркера преэклампсии ограничено.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить возможность использования морфометрических показателей тромбоцитов для прогнозирования гипертензивных расстройств во время беременности.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В проспективное исследование было включено 130 беременных женщин, получавших медицинскую помощь в государственном учреждении «Республиканский научно-практический центр "Мать и дитя"»: 103 женщины с гипертензивными расстройствами во время беременности (основная группа) и 27 женщин группы сравнения. Беременные женщины основной группы были разделены на 3 подгруппы:

- подгруппа 1 – беременные женщины с существовавшей ранее артериальной гипертензией (ХАГ) (n=43);
- подгруппа 2 – беременные женщины с гипертензией, вызванной беременностью (ГАГ) (n=36);
- подгруппа 3 – беременные женщины с поздней преэклампсией (ПЭ) (n=24).

Характеристика беременных женщин из групп исследования представлена в табл. 1.

Таблица 1
Характеристика беременных женщин из групп исследования, Me (Q₁–Q₃) или абс. число (%)
Table 1
Characteristics of pregnant women in the study groups, Me (Q₁–Q₃) or absolute number (%)

Показатель	Основная группа	Группа сравнения	p
Возраст, лет	33 (28–37)	34 (29–37)	0,954
Рост, см	165 (161–168)	165 (164–171)	0,128
Прегравидарная масса тела, кг	76 (63–97)	61 (56–67)	<0,001
Прегравидарный индекс массы тела (ИМТ) до беременности, кг/м ²	29,0 (23,1–34,8)	22,0 (20,4–24,8)	<0,001
Беременность: – первая – вторая – третья и более	40 (38,8) 32 (31,1) 31 (30,1)	9 (33,3) 7 (25,9) 11 (40,7)	0,574
Роды: – первые – вторые – третья и более	52 (50,5) 35 (34,0) 16 (15,5)	11 (40,7) 9 (33,3) 7 (25,9)	0,422
Прерывания беременности (медицинский аборт, самопроизвольный выкидыш, неразвивающаяся беременность)	35 (34,0)	8 (29,6)	0,669
Гестационная прибавка массы тела, кг	12 (8–16)	14 (9–17)	0,130
Срок родоразрешения, дней	271 (265–277)	277 (271–281)	<0,001
Преждевременные роды	7 (6,8)	0	0,344
Метод родоразрешения: – через естественные родовые пути – кесарево сечение	39 (37,9) 64 (62,1)	14 (51,9) 13 (48,1)	0,188

Беременные женщины из групп исследования были сопоставимы по возрасту и росту ($p > 0,05$). Для беременных женщин с гипертензивными расстройствами были характерны более высокие значения прегравидарных массы тела ($p < 0,001$) и ИМТ ($p < 0,001$), чем в группе сравнения. При анализе акушерского анамнеза не было выявлено различий между исследуемыми группами по количеству беременностей, родов и прерываний беременности. Срок родоразрешения был больше в группе сравнения ($p < 0,001$); кесарево сечение несколько чаще выполнялось у женщин с гипертензивными расстройствами, однако статистически значимых различий выявлено не было.

Проведено исследование общего анализа крови на гематологическом анализаторе Jmizen H5000T (производства ABX Horiba, Франция) с оценкой количества тромбоцитов (PLT, platelet, $\times 10^9/\text{л}$) и их морфометрических показателей [6]:

- средний объем тромбоцитов (mean platelet volume – MPV, фл);
- ширина распределения (platelet distribution width – PDW, фл);
- тромбоцитокрит (platelet crit – PCT, %);
- количество макроформ (platelet larger cells – P-LCC, $\times 10^9/\text{л}$);
- соотношение макроформ и нормальных по размеру тромбоцитов (platelet large cell ratio – P-LCR, %).

Учитывая наличие обратной корреляционной связи между количеством тромбоцитов и их объемом, рассчитывали показатель PLT/MPV.

Статистическую обработку материала выполняли с использованием статистической программы Statistica 10. Количественные показатели представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (Ме (Q_1 – Q_3)); качественные показатели – в виде абсолютного значения и доли (n (%)). Использовали непараметрические методы статистики (критерии Манна – Уитни (U) и Краскела – Уоллиса (H), критерий χ^2 Пирсона), так как распределение признаков в подгруппах исследования было отличное от нормального. Диагностический порог морфометрических показателей тромбоцитов определяли ROC-анализом, данные представляли в виде AUC (площадь под кривой), ее 95% доверительного интервала (ДИ); рассчитывали отношение шансов (ОШ (95% ДИ)), чувствительность (Se, %) и специфичность (Sp, %), точность диагностического теста, прогностическую ценность положительного и отрицательного результатов, отношения правдоподобия положительного и отрицательного результатов теста (LR+ и LR–). Статистически значимыми принимали различия при $p < 0,05$ [7, 8].

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В табл. 2 представлены значения количества тромбоцитов и их морфометрических показателей, определенных в III триместре беременности у женщин исследуемых подгрупп.

Наименьшее количество тромбоцитов отмечалось у женщин с ПЭ – 188 (165–223) $\times 10^9/\text{л}$, при этом тромбоцитопения у беременных женщин с ПЭ была диагностирована только в 5 (20,8%) случаях.

У беременных женщин с ПЭ по сравнению с другими подгруппами был статистически значимо больше средний объем тромбоцитов (MPV 11,2 (10,8–11,9) фл, $p < 0,001$), повышено соотношение макроформ и нормальных по размеру тромбоцитов (P-LCR 41,4 (35,8–45,9) %, $p < 0,001$) и снижено значение отношения PLT/MPV (16,5 (14,3–20,3),

Таблица 2

Количество тромбоцитов и их морфометрические показатели у беременных женщин исследуемых подгрупп, Ме (Q₁-Q₃)

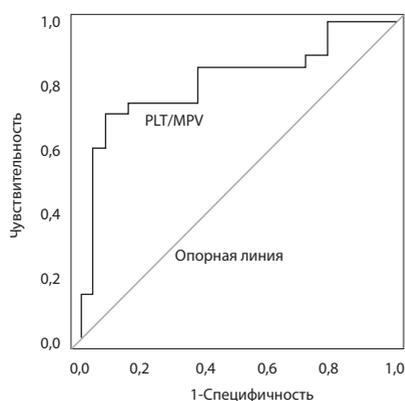
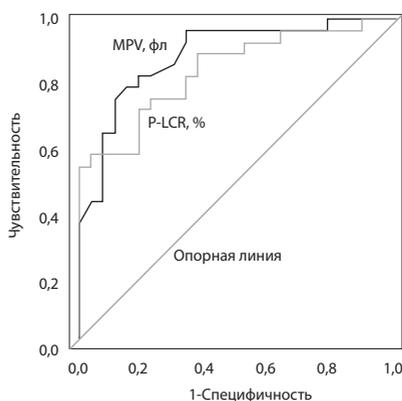
Table 2

The number of platelets and their morphometric parameters in pregnant women of the studied subgroups, Me (Q₁-Q₃)

Показатели	Основная группа			Группа сравнения	Статистическая значимость различий
	ХАГ	ГАГ	ПЭ		
Тромбоциты, ×10 ⁹ /л	248 (213–279)	220 (191–254)	188 (165–223)	232 (195–260)	p<0,001 p ₃₋₁ <0,001
PCT, %	0,24 (0,20–0,27)	0,20 (0,18–0,25)	0,20 (0,17–0,25)	0,21 (0,18–0,26)	p=0,170
MPV, фл	9,8 (9,1–10,5)	10,1 (9,5–11,1)	11,2 (10,8–11,9)	9,5 (8,8–10,2)	p<0,001 p ₃₋₁ <0,001 p ₃₋₂ =0,005 p ₃₋₄ <0,001
PDW, фл	14,8 (12,4–16,7)	16,4 (13,8–18,4)	16,6 (14,0–21,9)	15,4 (13,4–17,3)	p=0,033 p ₃₋₁ =0,043
P-LCC, ×10 ⁹ /л	72,0 (57,0–82,0)	70,5 (54,0–84,0)	71,0 (61,5–84,5)	67,0 (53,0–78,0)	p=0,671
P-LCR, %	31,1 (26,0–35,9)	35,0 (31,9–38,4)	41,4 (35,8–45,9)	31,6 (25,3–36,0)	p<0,001 p ₃₋₁ <0,001 p ₃₋₂ =0,049 p ₃₋₄ <0,001
PLT/MPV	24,0 (21,6–27,7)	21,0 (18,9–25,0)	16,5 (14,3–20,3)	23,4 (20,5–26,4)	p<0,001 p ₃₋₁ <0,001 p ₃₋₂ =0,029 p ₃₋₄ <0,001

p<0,001). Статистически значимых различий между подгруппами беременных женщин с ХАГ и ГАГ и группой сравнения выявлено не было.

Полученные нами данные подтверждают патогенетические аспекты ПЭ: потребление тромбоцитов с уменьшением их абсолютного количества у женщин с ПЭ по



ROC-кривые оценки информативности морфометрических показателей тромбоцитов в прогнозировании поздней преэклампсии

ROC curves for assessing the informativeness of platelet morphometric parameters in predicting late preeclampsia

Таблица 3
Информативность морфометрических показателей тромбоцитов в прогнозировании поздней преэклампсии на основе ROC-анализа
Table 3
Informative value of platelet morphometric parameters in predicting late preeclampsia based on ROC analysis

Показатели	Морфометрические показатели тромбоцитов		
	MPV	P-LCR	PLT/MPV
AUC (95% ДИ)	0,89 (0,80–0,98)	0,84 (0,74–0,95)	0,82 (0,71–0,94)
Пороговое значение	10,8 фл и более	40,0% и более	18,6 и менее
Se	75,0%	57,1%	71,4%
Sp	88,9%	96,3%	92,6%
Точность диагностического теста	81,8%	76,4%	81,8%
ППР	87,5%	94,1%	90,9%
ПОР	77,4%	68,4%	75,8
LR+	6,75	15,43	9,64
LR–	0,28	0,45	0,31
ОШ (95% ДИ)	24,0 (5,5–104,8)	34,7 (4,1–292,6)	31,25 (5,96–163,92)

типу отрицательной обратной связи вызывает усиленный тромбоцитопоз в костном мозге с продукцией незрелых форм тромбоцитов с высоким MPV и P-LCR.

Для оценки информативности морфометрических показателей тромбоцитов в прогнозировании поздней преэклампсии проведен ROC-анализ, данные представлены на рисунке и в табл. 3.

Полученные пороговые значения морфометрических показателей тромбоцитов (MPV 10,8 фл и более, P-LCR 40,0% и более и PLT/MPV 18,6 и менее) обладают высокой специфичностью (88,9%, 96,3% и 92,6% соответственно) в прогнозировании поздней преэклампсии, а учитывая полученные значения LR+ (более 5) и LR– (менее 0,5), установленные предикторы могут быть оценены как полезные для прогнозирования ПЭ в клинической практике.

Для сравнения рассчитанных нами тромбоцитарных предикторов преэклампсии с зарубежными данными был проведен обзор литературы. Данные представлены в табл. 4.

По данным литературы, пороговое значение количества тромбоцитов при преэклампсии составило от $179 \times 10^9/\text{л}$ до $248 \times 10^9/\text{л}$ и во всех анализируемых исследованиях было выше значения, установленного как тромбоцитопения ($150 \times 10^9/\text{л}$).

Значение среднего объема тромбоцитов составило от 8,55 фл до 10,95 фл (Se 65–86% и Sp 75–97%), что согласуется с полученными нами данными MPV 10,8 фл и более с Se 75,0% и Sp 88,9%.

По данным литературы, значение ширины распределения тромбоцитов (PDW) также определено статистически значимым предиктором ПЭ с установленными пороговыми значениями в широком диапазоне от 11,8 фл до 21,3 фл. В нашем исследовании среднее значение PDW при ПЭ составило 16,6 (14,0–21,9) фл и статистически значимо не отличалось от показателя группы сравнения. Аналогичные данные были получены и для тромбоцитокрита, пороговые значения которого составили, по данным литературы, от 0,14% до 0,19% с низкой чувствительностью или

Таблица 4

Сравнительный анализ количества тромбоцитов и их морфометрических показателей в прогнозировании преэклампсии по данным обзора литературы

Table 4

Comparative analysis of platelet count and their morphometric parameters in predicting preeclampsia based on literature review data

Исследование, год [ссылка], группы исследования	Полученные результаты
<p>Wawore S.G. et al. (2021) [5]. 60 беременных женщин с преэклампсией и 120 женщин с физиологически протекающей беременностью</p>	<p>Предикторы преэклампсии: PLT $224 \times 10^9/\text{л}$ и менее (AUC 0,86 (95% ДИ 0,80–0,92), Se 88,3%, Sp 64,2%); MPV 8,55 фл и более (AUC 0,95 (95% ДИ 0,92–0,98), Se 86,6%, Sp 89,2%); PDW 15,45 фл и более (AUC 0,99 (95% ДИ 0,97–1,00), Se 98,3%, Sp 91,7%); PCT 0,19% и менее (AUC 0,78 (95% ДИ 0,71–0,85), Se 83,3%, Sp 52,5%)</p>
<p>Udeh P.I. et al. (2024) [9]. 648 беременных женщин в сроке 14–18 недель беременности. Частота ранней ПЭ составила 5,9%</p>	<p>Предикторы ранней преэклампсии средней тяжести: PLT $211,5 \times 10^9/\text{л}$ и менее (AUC 0,83 (95% ДИ 0,72–0,94), Se 96,6%, Sp 65,6%); MPV 9,4 и более (AUC 0,91 (95% ДИ 0,83–0,99), Se 79,3%, Sp 97,7%); PDW 21,3 и более (AUC 0,89 (95% ДИ 0,81–0,97), Se 82,8%, Sp 96,1%). Предикторы тяжелой ранней преэклампсии: PLT $185 \times 10^9/\text{л}$ и менее (AUC 0,98 (95% ДИ 0,96–1,00), Se 96,6%, Sp 65,6%); MPV 10,7 фл и более (AUC 0,99 (95% ДИ 0,99–1,00), Se 100%, Sp 99,4%); PDW 28,3 фл и более (AUC 0,99 (95% ДИ 0,99–1,00), Se 100%, Sp 99,8%)</p>
<p>Alshaya M.A. et al. (2016) [4]. 60 беременных женщин с преэклампсией, 30 женщин с физиологически протекающей беременностью</p>	<p>Предикторы преэклампсии: PLT $\leq 248 \times 10^9/\text{л}$ (AUC 62,4%, $p=0,019$, ОШ 2,2 (95% ДИ (1,1–4,6))); PLT/MPV $\leq 31,2$ (AUC 62,2%, $p=0,035$)</p>
<p>Singh A. et al. (2018) [10]. 36 беременных женщин с преэклампсией, 42 женщины с физиологически протекающей беременностью</p>	<p>Предикторы преэклампсии: PLT $179,5 \times 10^9/\text{л}$ и менее (Se 65%, Sp 78%); MPV 8,85 фл и более (Se 65%, Sp 78%); PDW 17,45 фл и более (Se 46%, Sp 80%); PCT 0,14 и менее (Se 5%, Sp 83%)</p>
<p>Reddy S.G. et al. (2019) [11]. 120 беременных женщин с тяжелой преэклампсией, 203 женщины с физиологически протекающей беременностью</p>	<p>Предикторы тяжелой преэклампсии: MPV 10,95 фл и более (AUC 0,78 (95% ДИ 0,72–0,84), Se 80%, Sp 75%); PDW 17,75 фл и более (AUC 0,74 (95% ДИ 0,67–0,81), Se 66%, Sp 62%)</p>
<p>Li Y. et al. (2021) [12]. 92 беременные женщины с преэклампсией, 178 женщин с физиологически протекающей беременностью</p>	<p>Предикторы преэклампсии в сроке беременности 20–24 недели: PLT $217 \times 10^9/\text{л}$ и менее (AUC 0,74 (95% ДИ 0,69–0,80), Se 73,9%, Sp 80,6%); MPV 10,5 и более (AUC 0,83 (95% ДИ 0,77–0,91), Se 83,7%, Sp 86,2%); PDW 11,8 и более (AUC 0,66 (95% ДИ 0,57–0,75), Se 71,5%, Sp 61,4%); PLT/MPV 24,2 и менее (AUC 0,63 (95% ДИ 0,56–0,69), Se 78,3%, Sp 52,0%)</p>
<p>Doğan K. et al. (2015) [13]. 119 беременных женщин с преэклампсией (49 с ПЭ средней тяжести, 70 с тяжелой ПЭ), 165 женщин с физиологически протекающей беременностью</p>	<p>Предикторы преэклампсии: PLT $190 \times 10^9/\text{л}$ и менее, ОШ 1,93; MPV 9,0 фл и более, ОШ 2,00; PLT/MPV 19,9 и менее, ОШ 2,42</p>

специфичностью, при этом в нашем исследовании среднее значение было несколько выше (0,20 (0,17–0,25) %) и не отличалось от группы сравнения.

Данных о соотношении макроформ и нормальных по размеру тромбоцитов (P-LCR) в анализируемой нами литературе выявлено не было. Описанное в литературе соотношение PLT/MPV (пороговые значения от 19,9 до 31,2) было несколько выше по сравнению с полученными нами данными (18,6 и менее с Se 71,4% и Sp 92,6%).

■ ВЫВОДЫ

1. Морфометрические показатели тромбоцитов являются полезными, доступными для использования в клинической практике и статистически значимыми предикторами для прогнозирования поздней преэклампсии, даже при отсутствии тромбоцитопении.
2. Средний объем тромбоцитов (MPV), соотношение макроформ и нормальных по размеру тромбоцитов (P-LCR) и отношение количества тромбоцитов к среднему объему тромбоцитов (PLT/MPV) являются чувствительными лабораторными маркерами активации тромбоцитарного гемостаза у беременных с преэклампсией.
3. Антенатальная оценка морфометрических показателей тромбоцитов (MPV 10,8 фл и более, P-LCR 40,0% и более и PLT/MPV 18,6 и менее) в III триместре беременности может быть рекомендована к использованию в клинической практике как дополнительный инструмент в прогнозировании и ранней диагностике поздней преэклампсии. Учитывая высокую специфичность (88,9%, 96,3% и 92,6% соответственно) данных показателей с низким уровнем ложноположительных результатов, их использование в клинической практике может способствовать снижению досрочного родоразрешения по причине преэклампсии.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Sadv R.I., Baev T.O., Panova I.A., et al. Features of Morphometric Changes in Platelets and Red Blood Cells in Women with Various Forms of Hypertensive Disorders in the Third Trimester of Pregnancy. *Acta Biomedica Scientifica*. 2020;5(5):31–38. (In Russ.) <https://doi.org/10.29413/ABS.2020-5.5.4>
2. Say L., Chou D., Gemmill A., et al. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis. *Lancet Glob Health*. 2014;2(6):e323–e333. doi: 10.1016/S2214-109X(14)70227-X/
3. Luef B.M., Andersen L.B., Renault K.M., et al. Validation of hospital discharge diagnoses for hypertensive disorders of pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2016;95(11):1288–1294. doi: 10.1111/aogs.13006
4. Alshaya M.A., Alaboudi R.S., Alghasham M.A., et al. Platelet count and platelet indices in women with preeclampsia. *Vasc Health Risk Manag*. 2016;12:477–480. doi: 10.2147/VHRM.S120944
5. Bawore S.G., Adissu W., Niguse B., et al. A pattern of platelet indices as a potential marker for prediction of pre-eclampsia among pregnant women attending a Tertiary Hospital, Ethiopia: A case-control study. *PLoS One*. 2021;16(11):e0259543. doi: 10.1371/journal.pone.0259543
6. Zubovskaya E.T., et al. (2021) *Diagnostic value of laboratory parameters. Features of parameters in childhood: practical manual*. Minsk: BSUPC.
7. Korneenkov A.A., Ryazantsev S.V., Vyazemskaya E.E. Calculation and interpretation of indicators of information content of diagnostic medical technologies. *Med. council*. 2019;20:41–47.
8. Petri A., Sabin K. (2015) *Visual medical statistics*. M.: GEOTAR-Media.
9. Udeh P.I., Olumodeji A.M., Kuye-Kuku T.O., et al. Evaluating mean platelet volume and platelet distribution width as predictors of early-onset pre-eclampsia: a prospective cohort study. *Matern Health Neonatal Perinatol*. 2024;10(1):5. doi: 10.1186/s40748-024-00174-8
10. Singh A., Varma R. Role of Platelet Distribution Width (PDW) and Plateletcrit in the Assessment of Nonthrombocytopenic Preeclampsia and Eclampsia. *J Obstet Gynaecol India*. 2018;68(4):289–293. doi: 10.1007/s13224-017-1036-x
11. Reddy S.G., Rajendra Prasad C.S.B. Significance of platelet indices as severity marker in nonthrombocytopenic preeclampsia cases. *J Lab Physicians*. 2019;11(3):186–191. doi: 10.4103/JLP.JLP_161_18
12. Li Y., Sun L., Zheng X., et al. The clinical value of platelet parameters combined with sFlt-1/PIGF in predicting preeclampsia. *Ann Palliat Med*. 2021;10(7):7619–7626. doi: 10.21037/apm-21-1244
13. Doğan K., Guraslan H., Senturk M.B., et al. Can Platelet Count and Platelet Indices Predict the Risk and the Prognosis of Preeclampsia? *Hypertens Pregnancy*. 2015;34(4):434–442. doi: 10.3109/10641955.2015.1060244