

антибіотиків на протязі 7-10 днів. Кращого результату можна отримати, покращивши періопераційне лікування акушерського перитоніту, застосувавши перехід до планових процедур у рамках розробленого протоколу. Розширити досвід органозбереження у пацієнток з акушерським перитонітом з перспективою застосування лапароскопічного доступу для хірургічного лікування.

Ключові слова: кесарів розтин, акушерський перитоніт, органозберігаючі операції в акушерстві.

EXPERIENCE IN THE APPLICATION OF ORGAN-PRESERVING TACTICS OF SURGICAL TREATMENT OF OBSTETRIC PERITONITIS AFTER CESAREAN SECTION (CLINICAL CASES)

Lakatosh V. P., Bondarenko N. P.

Abstract. The accumulated experience gives us reason to believe that the use of organ-preserving surgery in the complex treatment of obstetric peritonitis in the setting of uterine sutures failure after cesarean section is an alternative to traditional obstetric practice, which involves the performance of uterine extirpation. This surgical tactic can be used only in a multidisciplinary hospital with well-trained medical staff.

The occurrence of obstetric peritonitis on the background of uterine sutures failure after CS is associated with the development of postpartum purulent-septic complications due to a prolonged waterless period of ≥ 24 hours, MRSA infection, impaired uterine contractility, anemia, prolonged and operative delivery. At the same time, it is important to recognize that organ-preserving surgery can be an alternative to classical obstetric tactics if a number of certain conditions are met: Early diagnosis of obstetric peritonitis in the setting of uterine sutures failure after cesarean section; objective assessment of the prevalence of obstetric peritonitis and proper selection of patients for organ-preserving surgery; radical excision of the edges of necrotic tissues of the postoperative wound within healthy tissues; intraoperative curettage of the uterine cavity walls and drainage of the abdominal cavity are mandatory; adequate infusion and antibiotic therapy, taking into account the sensitivity of microorganisms to antibiotics for 7-10 days. A better result can be achieved by improving the perioperative treatment of obstetric peritonitis by applying the transition to planned procedures within the developed protocol.

To expand the experience of organ preservation in patients with obstetric peritonitis with the prospect of using laparoscopic access for surgical treatment.

Key words: cesarean section, obstetric peritonitis, organ-preserving operations in obstetrics.

ORCID and contributionship / ORCID кожного автора та їх внесок до статті:

Lakatosh V. P.: <https://orcid.org/0000-0002-7999-1358> ^{ABD}

Bondarenko N. P.: <https://orcid.org/0000-0003-3302-7560> ^{DEF}

Conflict of interest/конфлікт інтересів:

The authors of the article confirm that they have no conflict of interest. / Автори статті підтверджують відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author/Адреса для кореспонденції

Bondarenko Natalia Petrovna / Бондаренко Наталія Петрівна

Bogomolets National Medical University / Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Ukraine, 01601 Kyiv, 13 T. Shevchenko blv. / Адреса: Україна, 01601, м. Київ, бульвар Т. Г. Шевченка 13

Tel.: +380674044177 / Тел: +380674044177

E-mail: bondarenkonatalia766@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статистичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 18.07.2024 / Стаття надійшла 18.07.2024 року

Accepted 15.11.2024 / Стаття прийнята до друку 15.11.2024 року

DOI 10.29254/2077-4214-2024-4-175-409-417

UDC 618.2/.3-071:616.151.1

Leush S. S., Vitovskyi Y. M.

A NON-INVASIVE WAY TO CALCULATE CIRCULATING BLOOD VOLUME IN PREGNANT WOMEN

Bohomolets National Medical University (Kyiv, Ukraine)

leushs9@gmail.com

Physiological hemodilution accompanies the entire course of pregnancy, adding at least 30% of the blood volume into the circulation. Many pathological processes in obstetrics are based on hypovolemia as a consequence of insufficient hemodilution. The possibilities of volemic disorders diagnosing in obstetrics are limited due to the invasiveness of the methods. The aim of the study was to evaluate the effectiveness of the calculation method for determining the volume of circulating blood in pregnant women.

The study was performed on the basis of medical history records analysis. CBV was calculated in the dynamics of pregnancy development in patients after extremely preterm birth (22-27 weeks – 30 medical records), after mod-

erate preterm birth (28-34 weeks – 37 records) and after full-term delivery at 37-41 weeks – 40 records. The examination data were selected from women with spontaneous first singleton births, with an uncomplicated obstetric and somatic anamnesis. The Liljestrand-Zander formula was used to calculate the value of CBV in pregnant women.

CBV parameters at 10-12 weeks were similar in all groups: 3325.4 ± 371.32 ; 3140.8 ± 583.69 and 3290.6 ± 294.62 ml. The estimated CBV value of pregnant women of the EPB group lagged behind the values in the MPB and FT groups from the period of 13-15 weeks. In the MPB group, the indicators were close to the values of the FT group, but sharply decreased in this group from 4091.6 ± 238.41 to 3518.3 ± 158.39 (ml) at the birth time ($p < 0.05$). The increase in CBV continued uniformly until the birth in the FT group.

Conclusions. 1. The calculated method of determining the circulating blood volume in the pregnancy progression can be an additional safe way to monitoring the condition of a pregnant woman due to its convenience and non-invasiveness.

2. Women who gave birth prematurely, had signs of a reduced circulating blood volume in the dynamics of pregnancy progression.

3. The peculiarities of the dynamics of changes in blood volume in extremely preterm and moderate preterm birth may reflect a different causes and mechanisms of premature labor.

Key words: pregnancy, circulating blood volume, hemodilution, hypovolemia, premature birth.

Connection of the publication with planned research work.

The study is performed like a part of a science program of department of obstetrics and gynecology №1 Bohomolets National Medical University "Preservation and restoration of women's reproductive health in conditions of rapid medical and social changes", state registration number 0123U100920.

Introduction.

The intrauterine fetuses development in placental mammals, our biological species in particular, requires the formation of an additional vascular bed and the corresponding of circulating blood volume (CBV), which is observed in physiological pregnancy as early as 3-4 weeks of gestation [1, 2]. Taking into attention the timing of the blood cells maturation and the fetus gestation, growth due to a simple increase in the number of blood components is impossible. CBV increases with plasma expanding. This is a well-known phenomenon of hemodilution, which the first signs are a decrease in hemoglobin and hematocrit values. As a result of hemodilution by 34-35 weeks in a healthy pregnant woman blood volume increases by an average of 1500 ml, or 30% of the initial CBV [1, 3, 4]. Due to evolutionarily established adaptive mechanisms, hemodilution persists until the completion of pregnancy. The inconsistency of these mechanisms forms the basis for the formation of many pathological processes in obstetrics [1, 5, 6].

A difficult-to-recognize consequence of this inconsistency is hypovolemia. It is formed gradually, often superimposed on the extragenital background. It manifests itself as an increase in hemoglobin and hematocrit, which often does not bother neither doctors nor their patients, since it is regarded as a successful treatment of anemia [7]. Soon, the divergence between the CBV and the vascular space causes a pressor response of the sino-carotid receptors [8], as a result of which the vascular volume decreases and blood circulation becomes centralized. This vascular reaction is universal for both rapid and gradual development. Actually because of the gradual hypovolemic development the early diagnostic of it signs is difficult.

The variety of CBV measuring ways today testifies to their informative uncertainty. And also these methods have a significant drawback regarding the possibility of being used in obstetrics: almost all of them are invasive [9, 10, 11, 12, 13, 14].

For example, in the direct Fick method, the difference in oxygen uptake by arterial and venous blood of the heart determined during its catheterization, the indirect Fick method does not provide for cardiac catheterization, but blood samples are required. Dilution and thermodilution methods are based on measuring the difference in dye concentrations or temperatures of injected intravenous isotonic solutions. Determination of CBV by isotope clearance requires the use of radiopharmaceuticals [15, 16].

Non-invasive methods based on photoelectric rheoplethysmography have not become widespread, since their accuracy depends on external factors, such as the condition of the subject's skin and vasomotor reactions [9,13]. The principle of sonocardiographic measurement of cardiac output (CO) is to determine the volumetric blood flow through the heart structure being studied. Transthoracic (TTS) and transesophageal (TES) sonocardiography are used for this purpose [17]. The TES capabilities in obstetrics are quite limited. TTS values turned out to be inaccurate due to errors in calculating the square of the pulse wave velocity in heart structures with complex cross-sections other than the aortic ones [17,18]. Also, the low accuracy is due to the methodological difficulties of continuous monitoring of the CO. Its values can distort variations in maximum stroke volume (SV_{max}) in healthy, trained, and untrained men and women [19]. In trained individuals, absolute SV_{max} values are higher for a given body size. In addition, at different levels of load, the regulatory limit of the heart changes, which makes it necessary to include additional measurement points, which also requires continuous monitoring [20]. It is clear that these methods are not acceptable in obstetric practice, especially when it comes to measurements obtained under maximum load. And even high-tech modern methods for determining the CBV are unable to show the result if there is a need for its retrospective search.

Also questionable is the relevance of almost weekly referral for sonocardiography of a healthy, or considered healthy, pregnant woman. And if the patient has a history of sonocardiographic examination, questions naturally arise about the reasons for its appointment, and therefore to her initial health level. That is why such data are mostly absent in healthy pregnant women.

At the beginning of the twentieth century, a number of European researchers developed methods for

bloodless determination of blood circulation individual parameters, in which noticeable results were achieved [5]. Today, such indicators as the Kérdő vegetative index, the Allgöwer-Burri shock index, the Hildebrandt and Grote intersystem ratio indices, etc., are widely used.

And finally, Göran Liljestrand, a physician and pharmacologist, secretary of the Swedish Nobel Committee for 40 years, together with Emil Zander, developed a way to calculate the cardiac output based on measurements of systolic (BP_s) and diastolic blood pressure (BP_d), heart rate (HR) [21, 22]. The definition of CO by the Liljestrand-Zander formula is not exhaustively accurate, but it is quite suitable for observations in dynamics, as, for example, the Allgöwer-Burri shock index [23, 24].

The method is based on the premise that in a healthy person with compensated blood circulation, especially at rest, the CBV practically corresponds to the CO.

The calculation is performed according to the formula:

$CO = 200 (BP_s - BP_d) \cdot HR / (BP_s + BP_d)$, where BP_s and BP_d are systolic and diastolic arterial pressure parameters, HR is heart rate.

We focused on the proposed method of calculating CO (CBV) because the reference window of hematocrit at different stages of pregnancy is too wide (32-40%), and finding a sensitive and non-invasive method for diagnosing hypovolemia, especially in the first and second trimesters of pregnancy, seems to be extremely important.

The aim of the study.

Evaluation the effectiveness of the circulating blood volume determination in pregnant women by calculation method.

Object and research methods.

The study was performed on the basis of an anonymous analysis of medical history records. CBV was calculated in the dynamics of pregnancy development in patients who gave birth prematurely at 22-27 weeks – extremely premature birth (EPB – 30 medical records), 28-34 weeks – moderate preterm birth (MPB – 37 records) and after full-term delivery at 37-41 weeks (FT-40 records). The examination included data from patients with the natural onset of singleton pregnancy and spontaneous first birth. They did not have obesity, underweight, excessive deviations from the average anthropometric indicators, polyhydramnios, severe anemia, diabetes mellitus, preeclampsia and other hypertensive complications of pregnancy. In order to achieve the closest possible correspondence to the comparison, the indicators of an echocardiological study of 12 women who were prescribed such an examination for various reasons, but the conclusions indicate the absence of pathology, were used.

CBV values were calculated from the moment of registration until the onset of labor based on the parameters of blood pressure and heart rate. These parameters were displayed in outpatient records during a visit to the doctor. To calculate the value of CO in pregnant women, the Liljestrand-Zander formula was used, the results were grouped by gestational age and compared using the methods of variational and alternative analysis.

Mathematical and statistical processing were performed in Microsoft Excel for Windows 10.

Research results and their discussion.

The estimated parameters of CBV close to 10-12 weeks (**table 1**) were similar in all groups: 3325.4 ± 371.32 ; 3140.8 ± 583.69 and 3290.6 ± 294.62 ml ($p > 0.05$). Also, all of them were close to the CO value obtained by sonocardiography in the same terms (3578.6 ± 407.85 ml) in accordance with the Recommendations of the Working Group on Functional Diagnostics of the Association of Cardiologists of Ukraine and the All-Ukrainian Association of Echocardiography Specialists [25]. However, by 13-15 weeks, there was a decrease in CBV in the EPB group. This group had the lowest rate from 19-22 weeks compared to the MPB and FT groups – 3696.7 ± 249.14 ; 4039.2 ± 583.34 and 4065.6 ± 416.34 (ml), respectively ($p > 0.05$). The vast majority of infants in the EPB group were born at around 27 weeks. At this time, the average estimated maternity CBV in the EPB group was less by 250-400 ml from the values of the MPB and FT groups. In the EPB group, it gradually lagged behind the values in the MPB and FT groups. In the MPB group, with the progression of pregnancy, the indicator was close to the values from the FT group, but it sharply decreased from 4091.6 ± 238.41 to 3518.3 ± 158.39 (ml) in terms of childbirth ($p < 0.05$). The gradual growth of CBV in FT continued until the timely completion of pregnancy by physiological delivery. Taking attention neither into course of childbirth, nor the mother and the newborn anthropometric indicators, nor the condition of the newborns at the birthtime, based just on the calculations of the maternal CBV, it is possible to see the unequal dynamics of the growth of CBV in the examination groups. Such dissimilarity of dynamics may indicate different causes and mechanisms of preterm birth in the EPB and MPB groups. The following percentages of change in CBV from baseline further illustrate this assumption. Especially since we can see even the lack of CBV growth in the early stages in the EPB group (**table 2**).

This material also reflects the gradual growth of CBV in pregnant women of all groups. However, in the EPB group, the growth rates, despite the uniformity, are 2-2.5 times less than those in the MPB and FT groups. That is, pregnant women who subsequently born an extremely premature babies had a reason that led to a slow increase in CBV. And as for the significant decrease in blood volume by the time of delivery in women of the MPB group, we can assume two explanations. The first is the already mentioned various causes and mechanisms

Table 1 – Calculated parameters of CO in progress of pregnancy

Pregnancy terms (weeks)	EPB (n=30)	MPB (n=37)	FT (n=40)
10-12	3325,4±371,32	3140,8±583,69	3290,6±294,62
13-15	3252,2±322,94	3384,1±377,31	3513,5±396,47
16-18	3680,8±404,61	3510,4±238,17	4016,2±261,96
19-22	3696,7±249,14	4039,2±583,34	4065,6±416,34#
23-26	3705,5±388,12	4002,4±463,55	4107,0±519,53
27-30	3810,5±383,49	4091,6±238,41*	4048,2±173,70#
31-34	-	3518,3±158,39*	4229,7±386,97
35 and more	-	-	4271,0±232,06#

Notes: * – probable decrease compared to the previous indicator; # – probable increase from baseline

Table 2 – Changes of CBV from the early pregnancies terms

Pregnancy terms (weeks)	EPB (n=30)	MPB (n=37)	FT (n=40)
13-15	-2,2% **	8,0%	6,8%
16-18	10,7% *	11,8%*	22,1%
19-22	11,2% **	28,6%	23,6%
23-26	11,4% **	27,4%	24,8%
27-30	14,6% **	30,3%*	23,0%
31-34	-	12,0%	28,5%
35 and more	-	-	29,8%

Notes: # – probability compared to MPB; * – probability compared to FT.

of premature birth in the EPB and MPB groups, and the second is that among the newborns from the MPB group, there may be a significant proportion of those with signs of growth retardation. The combination of prematurity with fetal growth retardation further aggravates the neonatal prognosis, but it is beyond the scope of our report.

We attribute the lack of statistical certainty in the comparison of some group indicators to numerous external factors, among which we primarily take into account anthropometric differences between women. Hemodynamic parameters differ in women of different constitutions, for the same reason CBV is expected to differ [5]. Therefore, the calculated determination of CBV seems to be an individual way of monitoring the dynamics of pregnancy progression, which does not contradict the provision on the growth of CBV in all healthy pregnant women.

Understanding the patterns of changes in cardiac output and other hemodynamic parameters in healthy pregnant women and simple control of their manifestations will allow earlier and more accurate detection of deviations in the pregnancy progress that arise due to impaired adaptation of the cardiovascular system, and in turn – to weaken the negative

consequences in the mother and child further life. At the same time, reports on the magnitude and timing of the onset of growth of CO/CBV in healthy pregnant women are contradictory [6]. To overcome contradictions, there is a need for guaranteed safe and universally achievable ways to determine the BCC. Many modern methods have not yet become widespread precisely because of their high-tech. For example, the technology of non-invasive continuous measurement of blood pressure (CNAP) and cardiac output (CNCO) [3]. Recently, Austrian researchers [26] published the results of a comparison of cardiac output values in newborns, calculated using the Liljestrand-Zander formula and by measuring the electrical resistance of tissues – bioimpedance monitoring. The result of the comparison was the conclusion that it is possible to determine cardiac output in a cost-effective and easily feasible calculation method if other non-invasive methods are not available or the feasibility of their use, in particular as in childbirth, is limited.

Conclusions.

1. The calculated method of determining the circulating blood volume in the pregnancy progression can be an additional safe way to monitoring the condition of a pregnant woman due to its convenience and non-invasiveness.

2. Women who gave birth prematurely, had signs of a reduced circulating blood volume in the dynamics of pregnancy progression.

3. The peculiarities of the dynamics of changes in blood volume in extremely preterm and moderate preterm birth may reflect different causes and mechanisms of premature labor.

Prospects for further research.

If we consider hypovolemia as an unfavorable background for the premature labor, then the next important issue is the formation of this background and ways to counteract it at the preconception stage.

DOI 10.29254/2077-4214-2024-4-175-409-417

УДК 618.2/.3-071:616.151.1

Леуш С. С., Вітовський Я. М.

НЕІНВАЗИВНИЙ СПОСІБ ОБЧИСЛЕННЯ ОБ'ЄМУ ЦИРКУЛЮЮЧОЇ КРОВІ У ВАГІТНИХ

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця (м. Київ, Україна)

leushs9@gmail.com

Фізіологічна гемодилуція супроводжує перебіг всієї вагітності, додаючи щонайменше 30% об'єму крові в циркуляції. В основі багатьох патологічних процесів в акушерстві лежить гіповолемія як наслідок недостатньої гемодилуції. Можливості діагностики волевмічних порушень в акушерстві обмежені через інвазивність методів. Мета дослідження: оцінити ефективність розрахункового способу визначення об'єму циркулюючої крові у вагітних.

Дослідження виконано на підставі аналізу медичної документації. Обчислено ОЦК в динаміці розвитку вагітності у пацієнток, що народили в екстремально передчасних термінах (22-27 тижнів – 30 обмінних карт), після ранніх передчасних пологів (28-34 тижні – 37 карт) та після своєчасних пологів в термінах 37-41 тижнів – 40 карт. До обстеження добирали дані роділь із першими самочинними одноплідними пологами, з необтяженим акушерським та соматичним анамнезом. За формулою Лільєстранда-Цандера обчислювали величину ОЦК у вагітних.

Параметри ОЦК в термінах 10-12 тижнів були подібними в усіх групах: 3325,4±371,32; 3140,8±583,69 та 3290,6±294,62 мл. Розрахункове значення ОЦК вагітних групи ЕПП відставало від значень в групах РПП та СП вже від терміну 13-15 тижнів. В групі РПП показник був близьким до значень групи СП, однак в термінах народження дітей цієї групи різко знизився від 4091,6±238,41 до 3518,3±158,39 (мл), $p<0,05$. Зростання ОЦК в групі СП відбувалось рівномірно до терміну пологів.

Висновки. 1. Розрахунковий спосіб визначення об'єму циркулюючої крові в процесі прогресування вагітності може бути додатковим безпечним способом контролю стану вагітної завдяки своїй зручності та неінвазивності.

2. Роділлі, що народили передчасно, в динаміці прогресування вагітності мали ознаки зниженого об'єму циркулюючої крові.

3. Особливості динаміки зміни об'єму крові при екстремально передчасних та ранніх передчасних пологах можуть відображати різні причини й механізми розвитку передчасної пологової діяльності.

Ключові слова: вагітність, об'єм циркулюючої крові, гемодилуція, гіповолемія, передчасні пологи.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Дослідження виконано в рамках наукової програми кафедри акушерства та гінекології №1 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця «Збереження та відновлення репродуктивного здоров'я жінок в умовах швидких медико-соціальних змін», номер державної реєстрації 0123U100920

Вступ.

Внутрішньоутробний спосіб розвитку плацентарних ссавців, нашого біологічного виду зокрема, вимагає формування додаткового судинного русла й відповідного йому об'єму циркулюючої крові (ОЦК), що при фізіологічній вагітності спостерігають вже з 3-4 тижня гестації [1, 2]. Зважаючи на терміни дозрівання формених елементів і виношування плода, за рахунок простого збільшення кількості складових крові зростання неможливе. ОЦК збільшується завдяки розведенню плазми. Це загальновідоме явище гемодилуції, першими ознаками якої стають зниження гемоглобіну і гематокриту. Внаслідок гемодилуції у здорової вагітної до терміну 34-35 тижнів об'єм крові зростає пересічно на 1500 мл, або 30% початкового ОЦК [1, 3, 4]. За рахунок еволюційно налагоджених адаптаційних механізмів гемодилуція зберігається до кінця вагітності. Неузгодженість цих механізмів складає основу формування багатьох патологічних процесів в акушерстві [1, 5, 6].

Складним для розпізнавання наслідком такої неузгодженості є гіповолемія. Формується вона поступово, часто накладається на екстрагенітальне тло. Проявляє себе зростанням показників гемоглобіну та гематокриту, що здебільшого не насторожує ані лікарів, ані їх пацієнок, оскільки розцінюється як успішне лікування анемії [7]. Невдовзі невідповідність між ОЦК та судинним простором реалізується пресорною реакцією від рецепторів сіно-каротидної зони [8], внаслідок чого судинний об'єм зменшується, кровообіг централізується. Така судинна відповідь універсальна як для стрімкого, так і для поступового розвитку подій. Саме поступовість розвитку гіповолемії ускладнює діагностику ранніх ознак зменшення ОЦК.

Розмаїття способів вимірювання ОЦК на сьогодні свідчить про їх інформативну непевність. А також ці методи мають істотний недолік щодо можливості бути використаними в акушерстві: практично всі вони інвазивні [9, 10, 11, 12, 13, 14].

До прикладу – у прямому методі Фіка визначають різницю поглинання кисню артеріальною і венозною кров'ю серця при його катетеризації, непрямий метод Фіка катетеризації серця не передбачає, проте зразки крові потрібні. Дилуційні та термодилуційні методи ґрунтуються на вимірюванні різниці концентрацій фарбників або температур введених довенно ізотонічних розчинів. Визначення ОЦК за ізотопним

кліренсом потребує використання радіофармпрепаратів [15, 16].

Неінвазивні методи на основі фотоелектричної реоплетизмографії не набули поширення, оскільки їх точність залежить від зовнішніх чинників, наприклад стану шкіри обстежуваного, вазомоторних реакцій [9,13]. Принцип сонокардіографічного вимірювання серцевого викиду (СВ) полягає у визначенні об'ємного кровоплину через досліджувану структуру серця. Для цього використовуються трансторакальна (ТТС) і трансезофагальна (ТЕС) сонокардіографія [17]. Можливості ТЕС в акушерстві досить обмежені. Показники ТТС виявилися неточними через похибки обчислення квадрату швидкості пульсової хвилі у структурах серця зі складними перерізами, відмінних від аортальних [17, 18]. Також невисока точність обумовлена методичними труднощами безперервного моніторингу СВ. Значення СВ можуть спотворювати варіації максимального ударного об'єму (VO_{max}) у здорових, тренуваних і нетренуваних чоловіків і жінок [19]. У тренуваних осіб абсолютні значення VO_{max} більш високі для даного розміру тіла. До того ж на різних рівнях навантаження змінюється регуляторна межа серця, що робить необхідним включення додаткових точок вимірювання, що також вимагає безперервного моніторингу [20]. Зрозуміло, що вказані способи малоприйнятні в акушерській практиці, тим більше, коли мова ведеться про виміри, отримані під максимальним навантаженням. І навіть високотехнологічні сучасні методи визначення ОЦК неспроможні показати результат, якщо виникає необхідність його ретроспективного пошуку.

Також сумнівна доречність мало не щотижневого скерування на сонокардіографію здорової, або такої, що вважається здоровою, вагітної. А якщо в анамнезі у пацієнтки є сонокардіографічне обстеження, природно виникають питання стосовно причин його призначення, відтак – до її початкового рівня здоров'я. Тобто у здорових вагітних такі дані здебільшого відсутні.

Ще на початку ХХ століття низкою європейських дослідників розроблялися способи безкровних визначень окремих параметрів кровообігу, в чому були досягнуті помітні результати [5]. На сьогодні широко вживані такі показники, як вегетативний індекс Kérdö, шоковий індекс Allgöwer-Burri, індекси міжсистемних співвідношень Hildebrandt'a і Grote, тощо.

І зрештою терапевт і фармаколог, секретар упродовж 40 років шведського Нобелівського комітету Йоран Лільєстранд (Göran Liljestrand) спільно з Емілем Цандером (Emil Zander) розробив спосіб розрахунку хвилинного обсягу серця (ХОС) на підставі вимірів систолічного (AT_c) та діастолічного артеріального тиску (AT_d), частоти серцевих скорочень (ЧСС) [21, 22]. Визначення ХОС за формулою Лільєстранда-Цандера

не вичерпно точне, однак цілком придатне для спостережень у динаміці, так само як, наприклад, шок-вий індекс Алгевера-Буррі [23, 24].

Спосіб ґрунтується на положенні, що у здорової людини з компенсованим кровообігом, особливо в стані спокою, ОЦК практично відповідає ХОС.

Розрахунок виконується за формулою:

$ХОС = 200 (АТ_с - АТ_д) \cdot ЧСС / (АТ_с + АТ_д)$, де $АТ_с$ і $АТ_д$ – параметри систолічного та діастолічного артеріального тиску, ЧСС – частота серцевих скорочень.

Ми зупинилися на запропонованому способі обчислення ХОС (ОЦК), оскільки референтне вікно гематокриту в різні терміни вагітності надто широке (32-40%), і віднайдення чутливого і неінвазивного методу діагностики гіповолемії, особливо в I та II триместрах вагітності, уявляється вкрай важливим.

Мета дослідження.

Оцінити ефективність розрахункового способу визначення об'єму циркулюючої крові у вагітних.

Об'єкт і методи дослідження.

Дослідження виконано на підставі анонімного аналізу медичної документації. Було обчислено ОЦК в динаміці розвитку вагітності у пацієнток, що народили передчасно в термінах 22-27 тижнів – екстремально передчасні пологи (ЕПП, показники з 30 обмінних карт), 28-34 тижні – ранні передчасні пологи (РПП, 37 карт) та після своєчасних пологів в термінах 37-41 тижнів (СП, 40 карт). До обстеження включали дані роділь із природним настанням одноплідної вагітності та самочинними першими пологами. Вони не мали ожиріння, недостатньої маси тіла, надмірних відхилень від середніх антропометричних показників, багатоводдя, анемії важкого ступеня, цукрового діабету, прееклампсії та інших гіпертонічних ускладнень вагітності. Заради досягнення якнайближчої відповідності до порівняння залучено показники ехокардіологічного дослідження 12 жінок, яким з різних причин було призначено таке обстеження, але у висновках вказано на відсутність патології.

Таблиця 1 – Розрахункові параметри ОЦК (ХОС)

Термін (тижні)	ЕПП (n=30)	РПП (n=37)	СП (n=40)
10-12	3325,4±371,32	3140,8±583,69	3290,6±294,62
13-15	3252,2±322,94	3384,1±377,31	3513,5±396,47
16-18	3680,8±404,61	3510,4±238,17	4016,2±261,96
19-22	3696,7±249,14	4039,2±583,34	4065,6±416,34#
23-26	3705,5±388,12	4002,4±463,55	4107,0±519,53
27-30	3810,5±383,49	4091,6±238,41*	4048,2±173,70#
31-34	-	3518,3±158,39*	4229,7±386,97
35 і більше	-	-	4271,0±232,06*

Примітки: * – вірогідне зниження порівняно з попереднім показником; # – вірогідне зростання порівняно з початковим показником.

Таблиця 2 – Зміни ОЦК від ранніх термінів вагітності

Термін (тижні)	ЕПП (n=30)	РПП (n=37)	СП (n=40)
13-15	-2,2% **	8,0%	6,8%
16-18	10,7% *	11,8%*	22,1%
19-22	11,2% **	28,6%	23,6%
23-26	11,4% **	27,4%	24,8%
27-30	14,6% **	30,3%*	23,0%
31-34	-	12,0%	28,5%
35 і більше	-	-	29,8%

Примітки: # – вірогідна відмінність від РПП; * – вірогідна відмінність від СП.

Величини ХОС (ОЦК) обчислено від термінів прийняття на облік до самого розродження на підставі параметрів АТ та ЧСС. Ці параметри відображалися в обмінних картах кожної пацієнтки під час відвідування лікаря амбулаторної ланки. За формулою Лільєстранда-Цандера обчислювали величину ХОС у вагітних, отримані результати групували відповідно термінам вагітності і порівнювали їх за допомогою методів варіаційного та альтернативного аналізу.

Математична і статистична обробка отриманих даних виконана в програмі Microsoft Excel для Windows 10.

Результати досліджень та їх обговорення.

Розрахункові параметри ОЦК в термінах між 10 та 12 тижнями були подібними у всіх групах (таблиця 1): 3325,4±371,32; 3140,8±583,69 та 3290,6±294,62 (мл), (p>0,05). Також всі вони були близькі до значення ХОС, отриманого при сонокардіографії в таких самих термінах (3578,6±407,85 мл) відповідно до Рекомендацій робочої групи з функціональної діагностики Асоціації кардіологів України та Всеукраїнської асоціації фахівців з ехокардіографії [25]. Проте вже до 13-15 тижня позначилося зменшення ОЦК в групі ЕПП. З 19-22 тижня в цій групі показник був найнижчим у порівнянні з групами РПП та СП – 3696,7±249,14; 4039,2±583,34 та 4065,6±416,34 (мл) відповідно (p>0,05). Переважна більшість дітей в групі ЕПП народилася в терміні близько 27 тижнів. На цей термін пересічний розрахунковий ОЦК вагітних групи ЕПП був менший на 250-400 мл від значень груп РПП та СП. Розрахункові значення ОЦК вагітних в групах показали рівномірне зростання. В групі ЕПП воно поступово відставало від значень в групах РПП та СП. В групі РПП з прогресуванням вагітності показник був близьким до значень з групи СП, однак в термінах народження дітей цієї групи різко знизився від 4091,6±238,41 до 3518,3±158,39 (мл), p<0,05. Рівномірне зростання ОЦК в СП продовжувалося до своєчасного завершення вагітності фізіологічними пологами. Не торкаючись перебігу пологів, росто-вагових показників матерів і новонароджених, ані стану дітей на час народження, на підставі лише розрахунків ОЦК вагітних можемо бачити несхожу динаміку зростання ОЦК в групах обстеження. Така несхожість динаміки може вказувати на різні причини й механізми розвитку передчасних пологів у групах ЕПП та РПП. Наведені нижче показники відсотків зміни ОЦК порівняно до початкових значень додатково ілюструють дане припущення. Тим більше, що ми можемо бачити навіть відсутність зростання ОЦК в ранніх термінах в групі ЕПП (таблиця 2).

Даний матеріал також відображає поступовість зростання ОЦК у вагітних всіх груп. Однак у групі ЕПП величини приросту, попри рівномірність, у 2-2,5 рази менші за такі в групах РПП та СП. Тобто у вагітних, що в подальшому народили екстремально недоношених дітей, була причина, що зумовила уповільнене зростання ОЦК. А щодо значного зменшення приросту маси крові до часу пологів у вагітних групи РПП, можемо припустити два варіанти пояснення. Перше – вже згадані різні причини й механізми розвитку передчасних пологів в групах ЕПП та РПП, а друге – серед новонароджених з групи РПП може бути

значна частина таких, що мають ознаки затримки росту. Поєднання недоношеності із затримкою росту плода додатково обтяжує неонатальний прогноз, але це виходить за рамки нашого повідомлення.

Відсутність статистичної вірогідності при порівнянні декотрих групових показників ми пов'язуємо з численними зовнішніми факторами, серед яких в першу чергу зважуємо на антропометричні відмінності між вагітними. Параметри гемодинаміки відрізняються у різних за конституцією вагітних, з цієї ж причини очікувано відрізняється ОЦК [5]. Тому розрахункове визначення ОЦК уявляється індивідуальним способом спостереження за динамікою прогресування вагітності, що не вступає у протиріччя з положенням про зростання ОЦК у всіх здорових вагітних.

Розуміння закономірностей зміни серцевого викиду та інших гемодинамічних параметрів у здорових вагітних і нескладний контроль їх проявів дозволить раніше й точніше виявляти відхилення в перебігові вагітності, що виникають через порушену адаптацію серцево-судинної системи, і в свою чергу – послаблювати негативні наслідки у подальшому житті матері і дитини. При цьому повідомлення про величину і терміни початку зростання ХОС/ОЦК у здорових вагітних суперечливі [6]. Для подолання протиріч необхідні гарантовано безпечні й повсюдно досяжні способи визначення ОЦК. Багато які сучасні способи дотепер не набули поширення саме через свою високу технологічність. Наприклад, технологія неінвазивного безперервного вимірювання артеріального тиску (CNAF)

та серцевого викиду (CNCO) [3]. Нещодавно австрійські дослідники [26] оприлюднили результати порівняння у новонароджених величин серцевого викиду, обчислених за формулою Лільєстранда-Цандера та шляхом вимірювання електричного опору тканин – біоімпедансного моніторингу. Підсумком порівняння став висновок про можливість визначення серцевого викиду економічно ефективним та легко здійсненим розрахунковим способом, якщо інші неінвазивні методи недоступні або доцільність їх застосування, зокрема як у пологах, обмежена.

Висновки.

1. Розрахунковий спосіб визначення об'єму циркулюючої крові в процесі прогресування вагітності може бути додатковим безпечним способом контролю стану вагітної завдяки своїй зручності та неінвазивності.

2. Роділлі, що народили передчасно, в динаміці прогресування вагітності мали ознаки зниженого об'єму циркулюючої крові.

3. Особливості динаміки зміни об'єму крові при екстремально передчасних та ранніх передчасних пологах можуть відображати різні причини й механізми розвитку передчасної пологової діяльності.

Перспективи подальших досліджень.

Якщо розглядати гіповолемію як несприятливе тло розвитку передчасної пологової діяльності, то наступним важливим питанням вбачається саме формування цього тла і шляхи протидії йому на преко́нцепційному етапі.

References / Література

- de Haas S, Ghossein-Doha C, van Kuijk SM, van Drongelen J, Spaanderman ME. Physiological adaptation of plasma volume during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2017;49(2):177-187. DOI: <https://doi.org/10.1002/uog.17360>.
- Soma-Pillay P, Nelson-Piercy C, Tolppanen H, Mebazaa A. Physiological changes in pregnancy. *Cardiovascular Journal of Africa*. 2016;27(2):89-94. DOI: <https://doi.org/10.5830/CVJA-2016-021>.
- Moertl MG, Ulrich D, Pickel KI, Klaritsch P, Schaffer M, Flotzinger D, et al. Changes in haemodynamic and autonomous nervous system parameters measured non-invasively throughout normal pregnancy. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*. 2009;144(1):179-183. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2009.02.037>.
- Meah VL, Cockcroft JR, Backx K, Shave R, Stohr EJ. Cardiac output and related haemodynamics during pregnancy: a series of meta-analyses. *Heart*. 2016;102:518-526. DOI: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-308476>.
- Aguree S, Gernand AD. Plasma volume expansion across healthy pregnancy: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019;19:508-519. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2619-6>.
- Boardman H, Ormerod O, Leeson P. Haemodynamic changes in pregnancy: what can we learn from combined datasets? *Heart*. 2016;102(7):490-491. DOI: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-309166>.
- Breyman C. Assessment and Differential Diagnosis of Iron-Deficiency Anaemia during Pregnancy. *Clin. Drug Investig.* 2000;19(1):21-27. DOI: <https://doi.org/10.2165/00044011-200019001-00003>.
- Armstrong M, Kerndt CC, Moore RA. *Physiology, Baroreceptors*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Available from: .
- Levytskyi SA. Використання методу fazovykh zsuviv dlia vymiryuvannya parametriv tsentralnoi hemodynamiky. Materialy XIV Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii studentiv, aspirantiv ta molodykh vchenykh Efektyvnist inzhenernykh rishen u pryladobuduvanni; 2018 Hrud 4-5; Kyiv. Kyiv: KPI im. Ihorika Sikorskoho; 2018. s. 231-234. [in Ukrainian].
- Magder S. Volume and its relationship to cardiac output and venous return. *Critical care*. 2016;20(1):271-282. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1438-7>.
- Patterson SW, Starling EH. On the mechanical factors which determine the output of the ventricles. *The Journal of physiology*. 1914;48(5):357-379. DOI: <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1914.sp001669>.
- Xin Sun J. Cardiac Output Estimation using Arterial Blood Pressure Waveforms. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology; 2006. 74 p.
- Xin Sun J, Reisner AT, Saeed M, Mark RG. Estimating Cardiac Output from Arterial Blood Pressure Waveforms: a Critical Evaluation using the MIMIC II Database. *Computers in Cardiology*. 2005;32:295-298.
- Huckabee WE, Walcott G. Determination of organ blood flow using 4-aminantipyrine. *Journal of applied physiology*. 1960;15:1139-1143. DOI: <https://doi.org/10.1152/jappl.1960.15.6.1139>.
- Gitsch E, Janisch H. Durchströmungsmessung der Plazenta mit Radioisotopen. *Zeitschrift für Geburtsh. Gynäk.* 1971;174(2):169-181.
- Käär K, Jouppila P, Kuikka J, Luotola H, Toivanen J, Rekonen A. Intervillous blood flow in normal and complicated late pregnancy measured by means of an intravenous 133Xe method. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 1980;59(1):7-10. DOI: [10.3109/00016348009160077](https://doi.org/10.3109/00016348009160077).
- Babbs CF. Noninvasive measurement of cardiac stroke volume using pulse wave velocity and aortic dimensions: a simulation study. *Biomedical engineer*. 2014;13:137-162. DOI: <https://doi.org/10.1186/1475-925X-13-137>.
- Raj Kiran V, Manoj R, Ishwarya S, Nabeel PM, Jayaraj J. Comparison of Approximated and Actual Bramwell-Hill Equation Implementation for Local Pulse Wave Velocity: Ex-vivo Study. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*. 2022;2022:3989-3992. DOI: <https://doi.org/10.1109/EMBC48229.2022.9871209>.
- Lundby C, Montero D, Joyner M. Biology of VO2 max: looking under the physiology lamp. *Acta physiologica*. 2017;220(2):218-228. DOI: <https://doi.org/10.1111/apha.12827>.
- Schierbauer J, Ficher S, Zimmermann P, Wachsmuth NB, Schmidt WFJ. Cardiac stroke volume in females and its correlation to blood volume and cardiac dimensions. *Frontiers in physiology*. 2022;13:895805. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.895805>.

21. Liljestrand G, Zander E. Vergleichende Bestimmungen des Minutenvolumens des Herzens beim Menschen mittels der Stickoxydulmethode und durch Blutdruckmessung. Z. Ges. Exp. Med. 1928;59:105-122. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02608853>.
22. Koenig J, Hill LK, Williams DP, Thayer JF. Estimating cardiac output from blood pressure and heart rate: the Liljestrand & Zander formula. Biomedical sciences instrumentation. 2015;51:85-90.
23. Allgöwer M, Burri C. «Schockindex». Deutsche Med Wochenschrift. 1967;92(43):1947-1950. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0028-1106070>.
24. Kamikawa Y, Hayashi H. Equivalency between the shock index and subtracting the systolic blood pressure from the heart rate: an observational cohort study. BMC emergency medicine. 2020;20(1):87-94. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12873-020-00383-2>.
25. Kovalenko VM, Sychoy OS, Dolzhenko MM, Ivaniv YuA, Deiak SI, Potashev SV. Kilkisna ekhokardiografichna otsinka porozhnyn sertsia. Rekomendatsii robochoi hrupy z funktsionalnoi diahnozyky Asotsiatsii kardiologiv Ukrainy ta Vseukrainskoi asotsiatsii fakhivtsiv z ekhokardiografii. Elektronnyi naukovopraktychnyi zhurnal pro kardiologhiu. 2016. 70 s. Dostupno: <https://amosovinstitute.org.ua/wp-content/uploads/2018/11/Kilkisna-ekhokardiografichna-otsinka-porozhnyn-sertsia.pdf>. [in Ukrainian].
26. Pfürtscheller D, Schwabegger B, Höller N, Baik-Schneditz N, Schober L, Bruckner M, et al. Cardiac output calculation using the Liljestrand and Zander formula: is this method applicable during immediate transition after birth? – A post hoc analysis. European journal of pediatrics. 2024;183(8):3617-3622. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00431-024-05592-6>.

НЕІНВАЗИВНИЙ СПОСІБ ОБЧИСЛЕННЯ ОБ'ЄМУ ЦИРКУЛЮЮЧОЇ КРОВІ У ВАГІТНИХ

Леуш С. С., Вітовський Я. М.

Резюме. Зростання об'єму циркулюючої крові у вагітних розпочинається з 3-4 гестаційного тижня, і до терміну 34-35 тижнів об'єм крові збільшується приблизно на 1500 мл, або на 30% від початкового. Недостатня гемодилуція реалізується гіповолемією, закладаючи підґрунтя багатьох патологічних процесів в акушерстві. Більшість методів діагностики гіповолемії малопридатні для акушерства через свою інвазивність.

Мета дослідження: оцінити ефективність розрахункового способу визначення об'єму циркулюючої крові у вагітних.

Об'єкт та методи дослідження. Дослідження виконано на підставі аналізу медичної документації. Обчислено ОЦК в динаміці розвитку вагітності у пацієнток, що народили в екстремально передчасні терміни (22-27 тижнів – група ЕПП, 30 обмінних карт), група РПП – після ранніх передчасних пологів (28-34 тижні, 37 карт) та після своєчасних пологів в термінах 37-41 тижнів (СП-40 карт). До обстеження добирали дані роділь із природним настанням одноплідної вагітності та самочинними першими пологами, з необтяженим акушерським та соматичним анамнезом. За формулою Лільєстранда-Цандера обчислювали величину ОЦК у вагітних, отримані результати групували відповідно термінам вагітності і порівнювали за допомогою методів варіаційного та альтернативного аналізу. Математична і статистична обробка отриманих даних виконана в програмі Microsoft Excel для Windows 10.

Результати досліджень та їх обговорення. Параметри ОЦК в термінах 10-12 тижнів були подібними у всіх групах: 3325,4±371,32; 3140,8±583,69 та 3290,6±294,62 мл. Вони були близькі до значення ХОС, отриманого при сонокардіографії в таких самих термінах (3578,6±407,85 мл). З 13-15 тижнів помітне зменшення ОЦК в групі ЕПП. З 19-22 тижня в цій групі показник був найнижчим у порівнянні з групами РПП та СП – 3696,7±249,14; 4039,2±583,34 та 4065,6±416,34 (мл) відповідно. Розрахункове значення ОЦК вагітних групі ЕПП відставало від значень в групах РПП та СП. В групі РПП показник був близьким до значень з групи СП, однак в термінах народження дітей цієї групи різко знизився від 4091,6±238,41 до 3518,3±158,39 (мл), $p < 0,05$. Рівномірне зростання ОЦК в СП продовжувалося до своєчасного завершення вагітності фізіологічними пологами. Несхожість динаміки зростання ОЦК може вказувати на різні причини й механізми розвитку передчасних пологів у групах ЕПП та РПП. Показники відсотків зміни ОЦК порівняно до початкових значень підтверджують дане припущення.

Висновки. 1. Розрахунковий спосіб визначення об'єму циркулюючої крові в процесі прогресування вагітності може бути додатковим безпечним способом контролю стану вагітної завдяки своїй зручності та неінвазивності.

2. Роділлі, що народили передчасно, в динаміці прогресування вагітності мали ознаки зниженого об'єму циркулюючої крові.

3. Особливості динаміки зміни об'єму крові при екстремально передчасних та ранніх передчасних пологах можуть відображати різні причини й механізми розвитку передчасної пологової діяльності.

Ключові слова: вагітність, об'єм циркулюючої крові, гемодилуція, гіповолемія, передчасні пологи.

A NON-INVASIVE WAY TO CALCULATE CIRCULATING BLOOD VOLUME IN PREGNANT WOMEN

Leush S. S., Vitovskiy Y. M.

Abstract. The increase in the circulating blood volume in pregnant women starts at 3-4 gestational weeks and reaches by about 1500 ml, or 30% of the initial one till 34-35 weeks. Insufficient hemodilution results hypovolemia, laying the foundation for many pathological processes in obstetrics. Most methods for diagnosing hypovolemia are low usefull for obstetrics because of their invasiveness.

The aim of the study was to evaluate the effectiveness of the circulating blood volume determination in pregnant women by calculation method.

Object and methods of research. The study was performed on the basis of the analysis of medical records. Estimated blood volume was calculated in the dynamics of pregnancy development in patients who gave birth at extremely premature terms (22-27 weeks – EPB group, 30 medical records), MPB group – after moderate preterm birth (28-34 weeks, 37 records) and after full-term delivery at 37-41 weeks (FT – 40 records). These selected women had the natural onset of singleton pregnancy and spontaneous first birth, with an unburdened obstetric and somatic anamnesis. The Liljestrand-Zander formula was used to calculate the value of CBV in pregnant women, the results were grouped according to the gestational age and compared using the methods of variational and alternative

analysis. Mathematical and statistical processing of the obtained data was performed in Microsoft Excel for Windows 10.

Research results and their discussion. CBV parameters at 10-12 weeks were similar in all groups: 3325.4 ± 371.32 ; 3140.8 ± 583.69 and 3290.6 ± 294.62 ml. They were close to the cardiac output value obtained by sonocardiography in the same terms (3578.6 ± 407.85 ml). From 13 to 15 weeks, there was a noticeable decrease in CBV in the EPB group. From weeks 19-22, the indicator in this group was the lowest compared to the MPB and FT groups – 3696.7 ± 249.14 ; 4039.2 ± 583.34 and 4065.6 ± 416.34 (ml), respectively. The estimated value of CBV of pregnant women in the EPB group lagged behind the values in the MPB and FT groups. In the MPB group, the indicator was close to the values from the FT group, but in terms of birth it sharply decreased from 4091.6 ± 238.41 to 3518.3 ± 158.39 (ml), $p < 0.05$. The uniform increase of CBV in the FT group continued until the timely completion of pregnancy by physiological delivery. The dissimilarity in the dynamics of CBV growth may indicate different causes and mechanisms of preterm birth in the EPB and MPB groups. The percentage change in CBV compared to the initial values confirms this assumption.

Conclusions. 1. The calculated method of determining the circulating blood volume in the pregnancy progression can be an additional safe way to monitoring the condition of a pregnant woman due to its convenience and non-invasiveness.

2. Women who gave birth prematurely, had signs of a reduced circulating blood volume in the dynamics of pregnancy progression.

3. The peculiarities of the dynamics of changes in blood volume in extremely preterm and moderate preterm birth may reflect different causes and mechanisms of premature labor.

Key words: pregnancy, circulating blood volume, hemodilution, hypovolemia, premature birth.

ORCID and contributionship / ORCID кожного автора та його внесок до статті:

Leush S. S.: <https://orcid.org/0000-0002-1293-3305> ^{ABDEF}

Vitovskyi Y. M.: <https://orcid.org/0000-0002-9786-6438> ^{BCDE}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest. / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Leush Serhii Stanislavovych / Леуш Сергій Станіславович

Bogomolets National Medical University / Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

Ukraine, 03150, Kyiv, 9 Predslavinska str. / Адреса: Україна, 03150, м. Київ, вул. Предславінська 9

Tel.: 0671110218 / Тел.: 0671110218

E-mail: leushs9@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 12.07.2024 / Стаття надійшла 12.07.2024 року

Accepted 14.11.2024 / Стаття прийнята до друку 14.11.2024 року

DOI 10.29254/2077-4214-2024-4-175-417-424

UDC 618.3-06:578.834.1

Mikailzade P. N.

FEATURES OF THE CLINICAL COURSE OF CORONAVIRUS INFECTION IN PREGNANT WOMEN

Research Institute of Obstetrics and Gynecology (Baku, Azerbaijan)

statya2021@mail.ru

The study involved 268 pregnant women, varying in age and gestation period, who were divided into 2 groups. The first group consisted of 222 women with COVID-19 infection ("positive"), the second group (control group (KG)) included 46 women without infection, with negative PCR test results for COVID-19 ("negative"). The National Early Warning Score (NEWS 2) and qSOFA (quick Sequential Organ Failure Assessment) scales were used to assess the severity of the condition of pregnant women with coronavirus infection. The results of the study showed that the risk of developing coronavirus infection in pregnant women are aggravating factors of obstetric, gynecological history, the presence of extragenital concomitant diseases, age and gestational gestation period. Most often, pregnant women infected with the SARS-CoV-2 virus have a mild form of coronavirus infection – 52.7%, a moderate form – 37.8%, and a severe form – in 9.5% of cases. A comprehensive approach to the management of pregnant women with coronavirus infection is needed, as well as careful monitoring and management of complications in cases with COVID-19.

Key words: coronavirus infection, pregnancy, SARS-CoV-2 virus, COVID-19 in pregnant women.