

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE METHODS OF HEMOGLOBIN BALANCE, GRAVIMETRIC METHOD AND THE METHOD "SUBJECTIVE ASSESSMENT OF BLOOD LOSS BY AN OBGYNECOLOGIST" IN ASSESSING THE VOLUME OF POSTPARTUM BLOOD LOSS**Belova T.,***Obstetrician-gynecologist,
UZ "Mogilev Hospital No. 1",
Republic of Belarus, Mogilev***Marochkov A.,***MD, Professor,
Anesthesiologist-Resuscitator,
Mogilev Regional Hospital,
Mogilev, Republic of Belarus.***Chizhik T.,***Obstetrician-gynecologist,
UZ "Mogilev Hospital No. 1",
Republic of Belarus, Mogilev***Kononkov V.,***Head of the Department of Anesthesiology and Reanimation,
UZ "Mogilev Hospital No. 1",
Republic of Belarus, Mogilev***Kornev S.***Deputy Chief Physician for Obstetrics and Gynecology
UZ "Mogilev Hospital No. 1",
Republic of Belarus, Mogilev***СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ГЕМОГЛОБИНОВОГО БАЛАНСА, ГРАВИМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА И МЕТОДА «СУБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА КРОВОПОТЕРИ ВРАЧОМ АКУШЕРОМ-ГИНЕКОЛОГОМ» ПРИ ОЦЕНКЕ ОБЪЕМА ПОСЛЕРОДОВОЙ КРОВОПОТЕРИ****Белова Т.Ю.***Врач акушер-гинеколог,
УЗ «Могилевская больница №1»,
Республика Беларусь, г.Могилев***Марочков А.В.***д.м.н., профессор, врач анестезиолог-реаниматолог,
УЗ «Могилевская областная больница»
Республика Беларусь, г.Могилев***Чижик Т.А.***Врач акушер-гинеколог,
УЗ «Могилевская больница №1»,
Республика Беларусь, г.Могилев***Кононков В.В.***заведующий отделением анестезиологии и реанимации,
УЗ «Могилевская больница №1»,
Республика Беларусь, г.Могилев***Корнев С.В.***заместитель главного врача по акушерству-гинекологии
УЗ «Могилевская больница №1»,
Республика Беларусь, г.Могилев*<https://doi.org/10.5281/zenodo.10724418>**Введение.**

Послеродовое кровотечение (далее, если не установлено иное – ПРК) – кровопотеря более 500 мл во время родов через естественные родовые пути и более 1000 мл при кесаревом сечении (далее – КС) или любой клинически значимый объем кро-

вопотери (приводящий к гемодинамической нестабильности), возникающий на протяжении 42 дней (6 недель) после рождения плода [1].

В соответствии с рекомендациями Королевского общества акушеров-гинекологов Великобритании и рекомендациями Министерства здравоохранения Российской Федерации совместно с Ассоциацией акушерских анестезиологов-

реаниматологов, массивным послеродовым кровотечением считается кровопотеря более 1500 мл или более 30% объема циркулирующей крови (ОЦК) при темпе кровопотери более 150 мл/мин или более 50% ОЦК за 30 мин [2, 3].

Визуальная оценка кровопотери часто неадекватна и способствует задержке в распознавании и лечении массивного послеродового кровотечения (ПРК) [4, 5].

От кровотечений, связанных с родами, в мире ежегодно умирают 125 000 женщин. При этом, основная причина смертности при геморрагическом шоке в акушерстве — недооценка объема кровопотери, запоздалые и недостаточно энергичные лечебные мероприятия. [6].

В настоящее время одной из важнейших проблем современного акушерства является постоянно возрастающая частота кесарева сечения (КС), темпы которой не всегда определяют адекватное снижение материнской и перинатальной смертности [7].

Анализ результатов систематических обзоров показывает, что распространенность послеродового кровотечения после КС составляет от 0,6 до 6,4%, что зависит от методов оценки кровопотери [8].

В современном акушерстве КС имеет огромное значение, так как при осложнённом течении беременности и родов оно позволяет сохранить здоровье и жизнь матери и ребёнка. Однако каждое оперативное вмешательство может иметь серьёзные неблагоприятные последствия как в ближайшем послеоперационном периоде [кровотечение, инфицирование, тромбоз лёгочных артерий (ТЭЛА), эмболия ОВ, перитонит], так и при последующем наступлении беременности. Несмотря на возможные осложнения КС, частота этой операции во всём мире неуклонно растёт, что вызывает обоснованную тревогу акушеров всех стран. Повышение частоты КС обусловлено объективными причинами: увеличение количества первородящих старше 35 лет, интенсивное внедрение ЭКО (нередко неоднократного), учащение наличия КС в анамнезе, увеличение частоты рубцовых изменений матки после миомэктомии, произведённой через лапароскопический доступ, расширение показаний к КС в интересах плода [9].

В настоящее время предложены различные методы определения объема кровопотери: прямые (колориметрический, гравиметрический, объемный) и непрямые, такие как клинические, лабораторные, аппаратные, лучевые, расчётные (метод Мура, метод гемоглобинового баланса) и индикаторные [10].

При введении в базу данных PubMed запросов «blood loss caesarean section» найдено 8281 публикации с 1926 по 2023 гг., «blood loss caesarean section gravimetric method» 14 публикаций с 1966 по 2023 гг., «blood loss caesarean section hemoglobin balance» 2 публикации с 2013 по 2023 гг. Однако не найдено исследований по сравнительному анализу метода гемоглобинового баланса, гравиметриче-

ского метода и метода «субъективная оценка кровопотери врачом акушером-гинекологом» (визуальная оценка). В связи с чем данная тема является актуальной.

Трудно переоценить необходимость точного определения величины кровопотери в клинической практике. Несмотря на разнообразие предложенных методов, эту проблему нельзя считать решённой.

Целью настоящего исследования является определение объема кровопотери у женщин, родоразрешенных путем операции кесарево сечение, методом гемоглобинового баланса, гравиметрическим методом и методом «субъективная оценка кровопотери врачом акушером-гинекологом» (визуальная оценка) и произвести сравнительный анализ данных методов.

Материалы и методы

Проведено проспективное нерандомизированное когортное исследование по определению объема кровопотери у пациенток, родоразрешенных путем операции кесарево сечение, методом гемоглобинового баланса, гравиметрическим методом и методом «субъективная оценка кровопотери врачом акушером-гинекологом» (визуальная оценка).

Нами сформирована группа из 20 пациенток. Возраст женщин составил от 20 до 42 ($29,4 \pm 1,3$ ($26,76; 32,04$)) лет. Рост: $164,6$ ($159,5; 171,5$) см, вес: $70,6$ ($64,5; 83,0$) кг, ИМТ: $26,6$ ($24,6; 29,2$).

Женщины страдали сопутствующей патологией: варикозная болезнь нижних конечностей, анемия, хронический пиелонефрит, ИМВП, узловой зоб, кисты щитовидной железы, миопия, субклинический гипотиреоз, хронический калькулезный холецистит, атопический дерматит, артериальная гипертензия, малые аномалии сердца, хронический гастрит, НЖО, псориаз, гонартроз, хронический тонзиллит.

При ретроспективном анализе историй родов было установлено, что среди гестационных осложнений чаще встречались: артериальная гипертензия, вызванная беременностью, отеки, вызванные беременностью, гестационный сахарный диабет, недостаточный рост плода, нарушение маточно-плацентарного кровотока, маловодие, дистресс плода с выходом мекония в амниотическую жидкость, преэклампсия умеренная.

Причинами для оперативного родоразрешения явились: наличие послеоперационного рубца (рубцов) на матке по поводу предшествующего оперативного родоразрешения, возраст первобеременной старше 30 лет в сочетании с осложненным акушерско-гинекологическим анамнезом, поперечное положение плода, тазовое предлежание плода при разогнутой головке, предполагаемой массе плода более 3600 г, многоплодная беременность, вспомогательные репродуктивные технологии при осложненном акушерско-гинекологическом анамнезе, плодово-тазовые диспропорции, соматические заболевания, требующие исключения потужного периода, гестационные осложнения, не поддающиеся медикаментозной коррекции.

Для анестезиологического пособия всем женщинам, включенным в группу использовалась спинальная анестезия.

Currently, various methods for determining the volume of blood loss have been proposed: direct (colorimetric, gravimetric, volumetric) and indirect, such as clinical, laboratory, instrumental, radiation, calculation (Moore's method, hemoglobin balance method) and indicator [10]. When entering the queries "blood loss caesarean section" into the PubMed database, 8281 publications were found from 1926 to 2023, "blood loss caesarean section gravimetric method" 14 publications from 1966 to 2023, "blood loss caesarean section hemoglobin balance" 2 publications from 2013 to 2023. However, no studies were found on the comparative analysis of the hemoglobin balance method, the gravimetric method and the method of "subjective assessment of blood loss by an obstetrician-gynecologist" (visual assessment). In this connection, this topic is relevant.

The purpose of this study is to determine the volume of blood loss in women delivered by cesarean section using the hemoglobin balance method, the gravimetric method and the method of "subjective assessment of blood loss by an obstetrician-gynecologist" (visual assessment) and to perform a comparative analysis of these methods.

Methods: A prospective non-randomized cohort study was conducted to determine the volume of blood loss in patients delivered by cesarean section using the hemoglobin balance method, the gravimetric method and the method of "subjective assessment of blood loss by an obstetrician-gynecologist" (visual assessment). We formed a group of 20 patients. The age of the women ranged from 20 to 42 (29.4 ± 1.3 ($26.76; 32.04$)) years. Height: 164.6 ($159.5; 171.5$) cm, weight: 70.6 ($64.5; 83.0$) kg, BMI: 26.6 ($24.6; 29.2$). Women suffered from concomitant pathologies: varicose veins of the lower extremities, anemia, chronic pyelonephritis, UTI, nodular goiter, thyroid cysts, myopia, subclinical hypothyroidism, chronic calculous cholecystitis, atopic dermatitis, arterial hypertension, minor cardiac anomalies, chronic gastritis, NGI, psoriasis, gonarthrosis, chronic tonsillitis. In a retrospective analysis of birth histories, it was found that the most common gestational complications were: arterial hypertension caused by pregnancy, edema caused by pregnancy, gestational diabetes mellitus, insufficient fetal growth, impaired uteroplacental blood flow, oligohydramnios, fetal distress with the release of meconium into the amniotic fluid, preeclampsia is moderate. The reasons for surgical delivery were: the presence of a postoperative scar(s) on the uterus due to a previous surgical delivery, the age of the primigravida over 30 years in combination with a complicated obstetric and gynecological history, transverse position of the fetus, breech presentation of the fetus with an extended head, estimated fetal weight more than 3600 g, multiple pregnancies, assisted reproductive technologies with a complicated obstetric-gynecological history, fetal-pelvic disproportions, somatic diseases that require the exclusion of the period of pushing, gestational complications

that cannot be corrected with medication. Spinal anesthesia was used for anesthesia for all women included in the group.

Расчёт методом гемоглобинового баланса производился следующим образом:

1. Определялся объём циркулирующей крови (ОЦК, мл) в зависимости от роста (h, м), массы тела (W, кг) и пола пациента по формуле Надлера [11]:

$$\begin{aligned} \text{ОЦК (для мужчин)} &= 604 + 0,0003668 * [\text{рост(см)}]^3 + 32,2 * \text{вес(кг)}. \\ \text{ОЦК (для женщин)} &= 183 + 0,000356 * [\text{рост(см)}]^3 + 33 * \text{вес(кг)}. \end{aligned}$$

2. Рассчитывалось количество гемоглобина (Hb, г/л) в общем анализе крови у пациента непосредственно перед операцией (Hb₁) и через 24 часа после начала операции (Hb₂).

3. Рассчитывалось количество (в граммах) потерянного гемоглобина (Hb_{потерянный}) с учётом ОЦК пациента. При расчёте учитывалось количество гемоглобина, которое потребовалось для компенсации кровопотери посредством гемотрансфузий (Hb₃), при расчёте исходили из того, что 1 стандартная доза эритроцитарной массы содержит 50 ± 2 г гемоглобина.

$$\text{Hb}_{\text{потерянный}} = \text{ОЦК} * (\text{Hb}_1 - \text{Hb}_2) * 0,001 + \text{Hb}_3.$$

4. Рассчитывался объём потерянного Hb (в мл) по формуле:

$$\text{Объём потерянного Hb} = 1000 * \text{Hb}_{\text{потерянный}} / \text{Hb}_1.$$

Расчёт гравиметрическим методом производился следующим образом:

Гравиметрический метод оценки интраоперационной кровопотери включал в себя оценку объёма кровопотери путем расчета разницы массы взвешенных хирургических материалов (салфеток, тампонов, шариков) до и после операции. Объём кровопотери в данном случае рассчитывался как разность массы пропитанных кровью и сухих материалов, при этом принималось за константу, что 1 мл крови равен 1 г [12].

Околоплодные воды (амниотическая жидкость) являются биологически активной промежуточной средой между плодом и организмом матери. Максимальное количество околоплодных вод (1000-1500 мл) наблюдается при сроке беременности 38 недель, снижаясь к 40 неделям до 800 мл [13]. За константу при расчете кровопотери гравиметрическим методом принималось количество околоплодных вод равное 1000 мл.

Отработанный хирургический материал собирался в полиэтиленовый пакет.

Весы, используемые для оценки результатов, прошли метрологическую проверку.

Расчёт методом «субъективная оценка кровопотери врачом акушером-гинекологом» (визуальная оценка) производился следующим образом:

Оценка кровопотери путем опроса хирурга включала визуальную оценку кровопотери без учета каких-либо специальных методов определения кровопотери.

Статистика.

Обработка полученных данных, их графическое представление выполнялись с использованием

языка для анализа данных R. Нормальность распределения количественных признаков оценивалась с помощью теста Шапиро-Уилка (W, p-value). При нормальном распределении величин рассчитывали среднее и его стандартное отклонение ($M \pm SD$) с указанием доверительного интервала ($\pm 95\%$ CI). Нулевые гипотезы отвергались при уровне значимости менее 0,05. Различия между показателями считали значимыми при вероятности безошибочного прогноза не менее 0,95 ($p < 0,05$).

В случае, когда гипотеза о нормальном распределении показателя в генеральной совокупности отклонялась, исчислялись медиана (Me), первый и третий квартили (25%–75%).

Для доказательства статистической значимости различия в уровне кровопотери по различным методикам, использовались двухвыборочные тесты для зависимых выборок: критерий Стьюдента (t, p) для нормально распределенных данных и критерий Вилкоксона (V, p) для остальных.

Результаты.

Из исследуемой группы пациенток первые роды предстояли 10 пациенткам, вторые роды 6 пациенткам, третьи роды 4 пациенткам.

У 9 пациенток (45%) в анамнезе было кесарево сечение.

Все пациентки родоразрешены путем операции кесарево сечение в плановом порядке.

Вес ребенка при рождении: $3409,5 \pm 189,4$ ($3012,9; 3806,0$).

Сопутствующие экстрагенитальные заболевания встречались более чем у половины исследуемых — у 18 пациенток (90%). В структуре экстрагенитальных заболеваний доминировали сердечно-сосудистые заболевания — у 4 пациенток (20%), анемия — у 5 пациенток (25%), дефекты зрения — у 7 пациенток (35%), заболевания эндокринной си-

стемы — у 7 пациенток (35%), заболевания мочевыводящих путей — у 2 пациенток (10%), заболевания желудочно-кишечного тракта — у 3 пациенток (15%).

В структуре показаний к оперативным родам преобладали: наличие послеоперационного рубца (рубцов) на матке по поводу предшествующего оперативного родоразрешения — у 9 женщин (45%), тазовое предлежание плода при разогнутой головке, предполагаемой массе плода более 3600 г — у 2 женщин (10%), возраст первобеременной старше 30 лет в сочетании с осложненным акушерско-гинекологическим анамнезом — у 1 женщины (5%), поперечное положение плода — у 1 женщины (5%), многоплодная беременность (в сочетании с неправильным положением 1 плода, поперечным положением 2 плода) — у 2 женщин (10%), плодово-тазовые диспропорции — у 2 женщин (10%), соматические заболевания, требующие исключения потужного периода — у 1 женщины (5%), гестационные осложнения, не поддающиеся медикаментозной коррекции — у 2 женщин (10%).

Общепризнанными факторами риска ПРК являются анемия, преэклампсия, многоплодная беременность, избыточный рост плода, многоводие, хориоамнионит, индуцированные или усиленные роды, затянувшийся второй период родов, пролонгирование третьего периода родов, предыдущие роды путем КС [14,15,16].

У 15 из 20 женщин (75%) выявлены факторы риска ПРК: рубец на матке после КС — у 9 (45%), крупный плод — у 2 (10%), многоплодная беременность — у 2 (10%), преэклампсия (в т.ч. артериальная гипертензия и отеки вызванные беременностью) — у 3 (15%), анемия у 5 (25%).

У 5 (25%) женщин факторов риска ПРК не установлено.

В таблице 1 представлена описательная статистика для количественных признаков, подчиняющихся нормальному распределению.

Таблица 1

Показатель	W, p	$M \pm SD$	$\pm 95\%$ CI
Возраст, лет	W = 0.96, p = 0.65	29,4 $\pm$ 1,3	(26,76;32,04)
вес_ребенка,г	W = 0.91, p = 0.08672	3409,5 $\pm$ 189,4	(3012,9;3806,0)
Кровопотеря по гравиметрическому методу, мл	W = 0.96, p = 0.58	832,4 $\pm$ 44,6	(739,1;925,6)
Кровопотеря по методу гемоглобиновый _баланс, мл	W = 0.92, p = 0.14	500,6 $\pm$ 25,7	(446,9;554,3)

В случае, когда гипотеза о нормальном распределении показателя в генеральной совокупности отклонялась, исчислялись медиана (Me), первый и

третий квартили (25%–75%). Описательная статистика представлена в таблице 2.

Таблица 2

Показатель	W, p	ME	(25%;75%)
Вес, кг	W = 0.89, p = 0.03	70,6	(64,5; 83,0)
Рост,см	W = 0.87, p = 0.01	164,6	(159,5; 171,5)
ИМТ	W = 0.85, p = 0.006	26,6	(24,6;29,2)
Кровопотеря по визуальному методу, мл	W = 0.70, p = 3.962e ⁻⁰⁵	600,000	(575;600)

При использовании гравиметрического метода объем кровопотери в исследуемой группе составил $832,4 \pm 44,6$ (739,1;925,6) мл.

Объем кровопотери при использовании метода гемоглобинового баланса в исследуемой группе составил $500,6 \pm 25,7$ (446,9;554,3) мл.

При использовании визуального метода объем кровопотери в исследуемой группе составил 600,000 (575;600) мл.

Различие между объемом кровопотери, рассчитанному гравиметрическим и методом гемогло-

бинового баланса статистически достоверно на основании критерия Стьюдента для зависимых выборок ($T=6,88$, при $p=0,0000001$).

Различие между объемом кровопотери, рассчитанному гравиметрическим и визуальными методами статистически достоверно на основании критерия Вилкоксона ($V = 205.5$, $p = 0.0001888$).

Различие между объемом кровопотери, рассчитанному по методу гемоглобинового баланса и визуальными методами статистически достоверно на основании критерия Вилкоксона ($V = 42$, $p = 0.03463$).

Визуализация результата на рисунке 1.

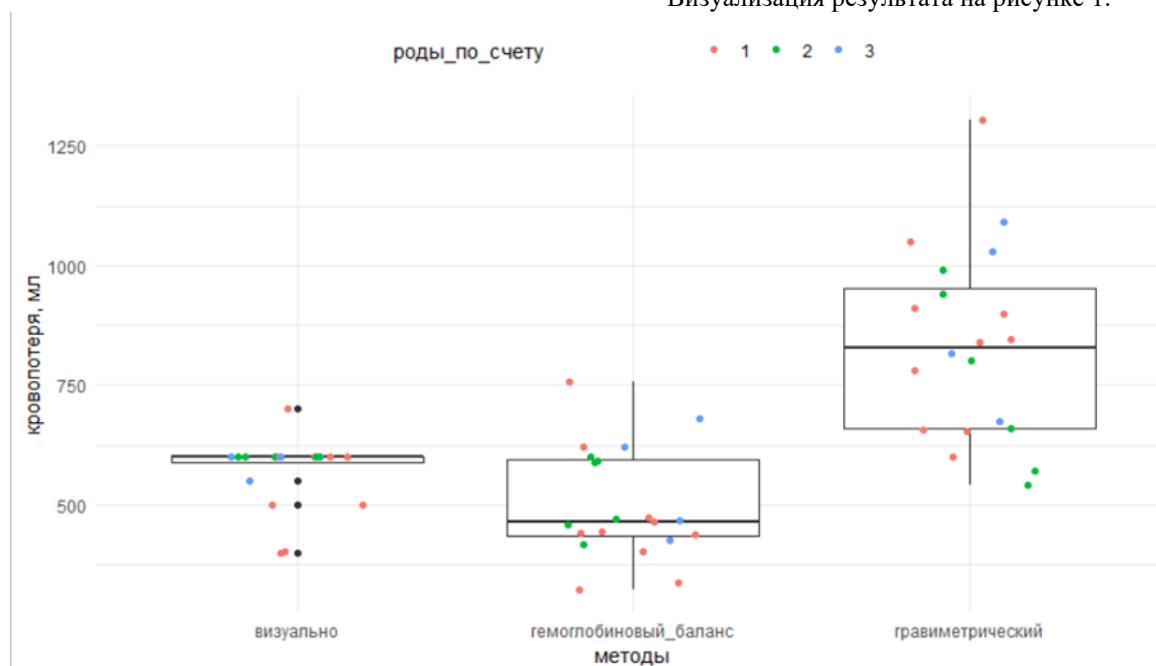


Рисунок 1.

Обсуждение

Особенностью использования гравиметрического метода при определении величины кровопотери во время кесарева сечения является его неточность в связи с отсутствием количественного учета околоплодных вод, смешивающихся с излившейся кровью и, таким образом, влияющих на конечную величину кровопотери, что она оказывается практически недостоверной. При использовании данного метода окончательная величина кровопотери известна не сразу. Отсрочка зависит от действий персонала и наличия весов и данных о весе «сухого» материала.

Визуальная оценка объема кровопотери имеет место быть, но она связана со значительными ошибками как в сторону гиподиагностики, так и в сторону гипердиагностики [17, 18, 19]. Этот метод не может использоваться как основной, так как на правильное трактование объема излившейся крови влияет множество факторов.

Расчет методом гемоглобинового баланса требует знаний определенных величин: рост, масса тела, пол, уровень гемоглобина до операции и после операции. Метод гемоглобинового баланса зарекомендовал себя как надежный и точный метод оценки объема кровопотери [20].

Изучение объема кровопотери во время операции кесарево сечение Andrea T Jelks и соавторами показало, что объем кровопотери, рассчитанный гравиметрическим методом составляет (822 ± 489 мл), методом визуальной оценки (928 ± 261 мл) [21].

В работе К. Федорук и соавторов объем кровопотери методом визуальной оценки составил 700 мл (600-800), гравиметрическим методом 672 мл (266-970) [22].

В исследовании Manoj Withanathantrige и соавторов объем кровопотери оценивался комбинированным методом, методом визуальной оценки хирургом, методом визуальной оценки анестезиологом и гемоглобиновым методом. При комбинированном методе объем кровопотери составил 502 мл (95% ДИ 370-618), гемоглобиновым методом 506 мл (412-643), методом визуальной оценки хирургом 484 мл (367-621), методом визуальной оценки анестезиологом 491 мл (361-612) [23].

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что наиболее объективным из трех исследуемых методов оценки объема кровопотери является метод гемоглобинового баланса, что сопоставимо с научными данными.

Основными требованиями к методам оценки кровопотери в акушерской практике являются точность, простота и длительность выполнения.

Исследования объёма кровопотери при операции кесарево сечение методом гемоглобинового баланса немногочисленны. Исследований по сравнительному анализу метода гемоглобинового баланса, гравиметрического метода и метода «субъективная оценка кровопотери врачом акушером-гинекологом» в базе данных PubMed нами не найдено.

На сегодняшний день нет четкого и доступного стандартизированного метода оценки кровопотери во время операции кесарево сечение. Оценка научной базы данных показала, что работы, посвященные определению и сравнению объема кровопотери немногочисленны, что делает необходимым дальнейшее исследование данной проблемы.

Одним из важных факторов, приводящих к летальному исходу при оказании помощи пациенткам с послеродовым кровотечением, является недооценка объема кровопотери, которая приводит к недостаточным и запоздалым медицинским мероприятиям.

Так, результаты аудита случаев «Near Miss» в Забайкальском крае выявили недооценку кровопотери в 44% случаях, что привело к отсроченному выполнению оперативного вмешательства в 55 % случаях [24, 25].

Заключение

1. Методы диагностики разнообразны, и каждый из них имеет свои достоинства и недостатки, поэтому они могут быть эффективны только в комплексе.

2. При использовании гравиметрического метода объем кровопотери в исследуемой группе составил $832,4 \pm 44,6$ (739,1; 925,6) мл. Объем кровопотери при использовании метода гемоглобинового баланса в исследуемой группе составил $500,6 \pm 25,7$ (446,9; 554,3) мл. При использовании визуального метода объем кровопотери в исследуемой группе составил 600,000 (575; 600) мл.

3. Объем кровопотери во время операции кесарево сечение рассчитанный гравиметрически превышает объем кровопотери рассчитанный методом гемоглобинового баланса на 39,8%. Объем кровопотери во время операции кесарево сечение рассчитанный гравиметрически превышает объем кровопотери методом визуальной оценки на 27,9 %. Объем кровопотери во время операции кесарево сечение методом визуальной оценки кровопотери превышает объем кровопотери, рассчитанный методом гемоглобинового баланса на 16,6%.

Conclusions. 1. Diagnostic methods are varied, and each of them has its own advantages and disadvantages, so they can only be effective in combination. 2. When using the gravimetric method, the volume of blood loss in the study group was $832,4 \pm 44,6$ (739.1; 925.6) ml. The volume of blood loss using the hemoglobin balance method in the study group was $500,6 \pm 25,7$ (446.9; 554.3) ml. When using the visual method, the volume of blood loss in the study group

was 600,000 (575; 600) ml. 3. The volume of blood loss during a cesarean section calculated gravimetrically exceeds the volume of blood loss calculated by the hemoglobin balance method by 39.8%. The volume of blood loss during a cesarean section calculated gravimetrically exceeds the volume of blood loss by the visual assessment method by 27.9%. The volume of blood loss during a cesarean section by visual assessment of blood loss exceeds the volume of blood loss calculated by the hemoglobin balance method by 16.6%.

Список литературы:

1. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь 01.04.2022 № 24 КЛИНИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ «Оказание медицинской помощи женщинам с послеродовыми кровотечениями в стационарных условиях»
2. Mavrides E, Allard S, Chandrachud E, Collins P, Green L, Hunt B, et al. Prevention and management of postpartum haemorrhage: Green-top Guideline No 52. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2016;358:106-149.
3. Куликов А.В., Шифман Е.М. Анестезия, интенсивная терапия и реанимация в акушерстве и гинекологии. Клинические рекомендации. Протоколы лечения. Издание 2-е, доп. и перераб. М.: Медицина; 2017;672. [Kulikov AV, Shifman EM. Anesthesia, Intensive Care and Emergency Medicine in Obstetrics and Gynecology. Clinical recommendations. Protocols of treatment. Second edition, supplemented and revised. [Anestezija, intenzivna terapija i reanimacija v akusherstve i ginekologii. Klinicheskie rekomendacii. Protokoly lechenija. Izdanie второе, dopolnennoe i pererabotannoe]. М.: Meditsina, 2017;672. (In Russ.).
4. Schorn M. Measurement of blood loss: review of the literature. *Journal of Midwifery Womens Health*. 2010;55(1):20-27.
5. Gabel K, Weeber T. Measuring and communicating blood loss during obstetric hemorrhage. *Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing*. 2012;41(4):551-558.
6. Акушерство: национальное руководство / под ред. Г.М. Савельевой, Г.Т. Сухих, В.Н. Серова, В.Е. Радзинского. 2-е издание. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 1066-1067 с.
7. Mascarello KC, Horta BL, Silveira MF. Maternal complications and cesarean section without indication: systematic review and meta-analysis. *Rev Saude Publica* 2017; 51: 105.
8. Weeks AD, Neilson JP. Rethinking our approach to postpartum haemorrhage and uterotonics. *BMJ*. 2015; 351: h3251.
9. Акушерство: национальное руководство / под ред. Г.М. Савельевой, Г.Т. Сухих, В.Н. Серова, В.Е. Радзинского. 2-е издание. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 203 с.
10. Богдан, В. Г. Проблема острой кровопотери в хирургии. Сообщение 2. Способы определения объема и степени тяжести кровопотери / В. Г. Богдан, Ю. М. Гаин // Воен. медицина. 2007. № 1. С. 46–50.

11. Nadler SB, Hidalgo JH, Bloch T. Prediction of blood volume in normal human adults. *Surgery*. 1962;51:224–232.
12. Брюсов, П. Г. Гемотрансфузионная терапия при кровопотере / П. Г. Брюсов // Румянцев, А. Г. Клиническая трансфузиология / А. Г. Румянцев, В. А. Аграненко. Москва : ГЭОТАР-МЕД, 1997. С. 197–213.
13. 13.Акушерство:учебник для медицинских вузов/ Э.К. Айламазян.- 8-е изд., испр.и доп. – Санкт- Петербург:СпецЛит,2014.- 543с.:ил.
14. 14.Magann E.F., Doherty D.A., Briery C.M. et al. Obstetric characteristics for a prolonged third stage of labor and risk for postpartum hemorrhage. *Gynecol. Obstet. Invest.* 2008;65(3):201–205. DOI: 10.1159/000112227
15. 15.Balki M., Downey K., Walker A. et al. Prophylactic administration of uterotonics to prevent postpartum hemorrhage in women undergoing cesarean delivery for arrest of labor: a randomized controlled trial. *Obstet. Gynecol.* 2021;137(3):505–513. DOI: 10.1097/AOG.0000000000004288
16. Бектемир К.З., Шоонаева Н.Д. Послеродовое кровотечение — актуальная проблема в современном акушерстве. Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2022;(4):131–136. Bektemir K.Z., Shoonaeveva N.D. Postpartum hemorrhage — an actual problem in modern obstetrics. Science, new technologies and innovations of Kyrgyzstan. 2022;(4):131–136. DOI: 10.26104/NNTIK.2022.16.24.029
17. Sebghati M, Chandrarahan E. An update on the risk factors for and management of obstetric haemorrhage. *Women's Health (London, England)*. 017;13(2):34-40. DOI:10.1177/1745505717716860
18. Kolin DA, Shakur-Still H, Bello A, Chaudhri R, Bates I, Roberts I. Risk factors for blood transfusion in traumatic and postpartum hemorrhage patients: Analysis of the CRASH-2 and WOMAN trials. *PLoS One*. 2020;15(6):e0233274. DOI:10.1371/ journal.pone.0233274
19. Wang Y, Gao H, Bao T, Yang L, Ding G, Ba D, Sun S, Lin Y, Yao S. Ethnic disparities in postpartum hemorrhage after cesarean delivery: a retrospective case-control study. *Journal of Anesthesia*. 2021;35(2):197-205. DOI: 10.1007/s00540- 021-02899-8.
20. Gao FQ, Li ZJ, Zhang K, Sun W, Zhang H. Four methods for calculating blood-loss after total knee arthroplasty. *Chin Med J (Engl)*. 2015 Nov 5;128(21):2856-60. doi: 10.4103/0366-6999.168041
21. 21.Doctorvaladan SV, Jelks AT, Hsieh EW, Thurer RL, Zakowski MI, Lagrew DC. Accuracy of blood loss measurement during cesarean delivery. *AJP Rep.* 2017;7(2):e93–e100. doi: 10.1055/s-0037-1601382.
22. Fedoruk K, Seligman KM, Carvalho B, Butwick AJ. Assessing the association between blood loss and postoperative hemoglobin after cesarean delivery: a prospective study of 4 blood loss measurement modalities. *Anesth Analg*. 2019;128(5):926–932. doi: 10.1213/ANE.0000000000003449.
23. Manoj Withanathantrige 1, Malik Goonewardene 2, Ranmalie Dandeniya 3, Pabashani Gunatilake 3, Sasini Gamage. Comparison of four methods of blood loss estimation after cesarean delivery. *Int J Gynaecol Obstet* 2016 Oct;135(1):51-5.
24. Зигашин АМ, Уразбахтина ЮО, Кулавский ВА, Никитин НИ, Галиакберова ЗР. Ультразвуковая сканер-приставка для мониторинга матки в послеродовом периоде. Вестник новых медицинских технологий. 2018;25(2):156- 161. [Zigashin AM, Urazbakhtina YuO, Kulavsky VA, Nikitin NI, Galiakberova ZR. Ultrasound scanner attachment for monitoring the uterus in the postpartum period. *Bulletin of new medical technologies*. 018;25(2):156–161 (In Russian)]
25. Белокриницкая ТЕ, Иозефсон СА, Лига ВФ, Анохова ЛИ, Белозерцева ЕП, Хавень ТВ, Голыгин ЕВ. Аудит случаев «Near Miss» в Забайкальском крае в 2014 году. Мать и дитя в Кузбассе. 015;2(61):37-40. [Belokrinitskaya TE, Iozefson SA, Liga VF, Anokhova LI, Belozertseva EP, Khaven TV, Golygin EV. Audit of “Near Miss” cases in the Trans-Baikal Territory in 2014. *Mother and Baby in Kuzbass*. 015;2(61):37-40 (In Russian)]