

Современные методы оценки кровопотери в родах и диагностики послеродового кровотечения

Т.Е. Белокриницкая[✉], А.Г. Сидоркина, В.А. Мудров

ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России, Чита, Россия

Аннотация

В настоящее время послеродовое кровотечение (ПРК) является одной из ведущих причин материнской смертности в России и во всем мире. Точный расчет объема циркулирующей крови (ОЦК) и персонализированная оценка объема кровопотери (ОК) играют ключевую роль в ранней диагностике ПРК. Визуальная оценка ОК в родах является общедоступным методом диагностики, однако обладает высокой погрешностью в сравнении с гравиметрическим методом. Динамическую оценку шокового индекса (ШИ) как показателя, достаточно рано отражающего нарушения гемодинамики, можно применять в качестве дополнительного метода диагностики ПРК и теста, позволяющего прогнозировать потребность в трансфузии препаратов крови.

Цель. Провести анализ источников современной литературы по оценке ОК в родах и диагностике ПРК.

Материалы и методы. Поиск публикаций отечественных и зарубежных авторов осуществляли в информационных электронных базах данных PubMed, PubMed Central, Scopus, MEDLINE, ScienceDirect, Cochrane Library, eLibrary за период с 2016 до января 2024 г. по таким ключевым словам, как акушерская кровопотеря, ПРК, ШИ.

Результаты. При анализе методов оценки ОЦК выявлена его зависимость от индекса массы тела. Субъективные способы определения ПРК имеют большую погрешность, которая не зависит от опыта и стажа медицинского работника. Гравиметрический метод более точен, однако при превышении физиологической кровопотери он может приводить к недооценке клинической ситуации. Динамическая оценка ШИ является ранним маркером гемодинамических нарушений и позволяет надежнее других параметров выделить пациенток с высоким риском неблагоприятных исходов.

Заключение. Для своевременного и адекватного оказания неотложной медицинской помощи, связанной с патологической акушерской кровопотерей, следует использовать персонализированный подход к расчету ОЦК с учетом индекса массы тела женщины, а также применять системную оценку ОК, включающую как минимум объем и расчет ШИ в динамике.

Ключевые слова: акушерская кровопотеря, послеродовое кровотечение, объем кровопотери, шоковый индекс

Для цитирования: Белокриницкая Т.Е., Сидоркина А.Г., Мудров В.А. Современные методы оценки кровопотери в родах и диагностики послеродового кровотечения. Гинекология. 2024;26(2):129–134. DOI: 10.26442/20795696.2024.2.202715

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2024 г.

REVIEW

Modern methods for assessing blood loss in childbirth and diagnosing postpartum hemorrhage: A review

Tatiana E. Belokrinitskaya[✉], Anastasia G. Sidorkina, Viktor A. Mudrov

Chita State Medical Academy, Chita, Russia

Abstract

Postpartum hemorrhage (PPH) is one of the leading causes of maternal mortality in Russia and worldwide. Accurate calculation of circulating blood volume (CBV) and personalized estimation of the extent of blood loss (EBL) play vital roles in the early diagnosis of PPH. Visual assessment of BL in childbirth is an available diagnostic method, but it has a high error rate compared to the gravimetric method. A dynamic assessment of the shock index (SI) as an indicator that reflects hemodynamic disorders early enough can be used as an additional diagnostic method for PPH and a test that allows predicting the need for transfusion of blood products.

Aim. To review current literature on the assessment of BL in childbirth and the diagnosis of PPH.

Materials and methods. The search for publications by Russian and foreign authors was carried out in the information electronic databases PubMed, PubMed Central, Scopus, MEDLINE, ScienceDirect, Cochrane Library, and eLibrary from 2016 to January 2024 using the keywords "obstetric blood loss," "PPH," and "SI."

Results. When assessing the CBV, its correlation with the body mass index was revealed. Subjective methods for the PPH assessment have a large margin of error, which does not depend on the experience and seniority of the healthcare provider. The gravimetric method is more accurate, but it can underestimate the clinical situation when physiological blood loss is exceeded. Dynamic assessment of SI is an early marker of hemodynamic disorders and makes it possible to identify patients with a high risk of adverse outcomes more reliably than other parameters.

Conclusion. In order to provide timely and adequate emergency medical care for excessive obstetric blood loss, a personalized approach should be used to calculate the EBL, taking into account the woman's body mass index, as well as a systematic assessment of the BL, including at least the extent of blood loss and monitoring of the SI.

Keywords: obstetric blood loss, postpartum hemorrhage, extent of blood loss, shock index

For citation: Belokrinitskaya TE, Sidorkina AG, Mudrov VA. Modern methods for assessing blood loss in childbirth and diagnosing postpartum hemorrhage: A review. Gynecology. 2024;26(2):129–134. DOI: 10.26442/20795696.2024.2.202715

Информация об авторах / Information about the authors

[✉]Белокриницкая Татьяна Евгеньевна – д-р мед. наук, проф., зав. каф. акушерства и гинекологии педиатрического фак-та и фак-та дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО ЧГМА. E-mail: tanbell24@mail.ru

Сидоркина Анастасия Геннадьевна – ассистент каф. акушерства и гинекологии педиатрического фак-та и фак-та дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО ЧГМА

[✉]Tatiana E. Belokrinitskaya – D. Sci. (Med.), Prof., Chita State Medical Academy. E-mail: tanbell24@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5447-4223

Anastasia G. Sidorkina – Assistant, Chita State Medical Academy. ORCID: 0000-0003-4509-0698

Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения, в настоящее время акушерские кровотечения являются ведущей причиной материнской смертности (МС). Ежегодно от осложнений, связанных с послеродовым кровотечением (ПРК), умирают почти 60 тыс. женщин [1]. Несмотря на то, что МС в развитых регионах встречается редко, заболеваемость, связанная с массивным ПРК, остается серьезной проблемой [2, 3]. Наиболее частыми осложнениями патологической кровопотери (ПК) являются респираторный дистресс-синдром взрослых, геморрагический шок (ГШ), синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания, острое повреждение почек, потеря фертильности вследствие экстирпации матки и некроз гипофиза (синдром Шихана) [4]. Такие осложнения, как респираторный дистресс-синдром взрослых, ГШ, синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания и острое повреждение почек, представляют прямую угрозу для жизни пациентки, в то время как синдром Шихана и экстирпация матки негативно сказываются на здоровье и качестве последующей ее жизни.

Ежегодно ПРК становится причиной 1/4 материнских смертей во всем мире. Так, на долю США приходится 12%, а в странах Африки и Азии данный показатель составляет 30% общего числа материнских смертей. При объективной оценке объема кровопотери (ОК) распространенность ПРК составляет около 10,6%, при оценке субъективными методами – 7,2%, при неопределенной оценке – 5,4% [4]. Исторически сложилось, что кровопотерю во время родов оценивали визуально путем осмотра прокладок, постельного белья и использованного расходного материала, пропитанного кровью. Однако применение данного метода приводит к значительной недооценке ОК, достигающей в ряде случаев 40%. Следует отметить, что погрешность возрастает по мере увеличения ОК, что зачастую приводит к более частому возникновению неблагоприятных акушерских исходов. В свою очередь компенсация кровопотери после родов происходит за счет сужения периферических сосудов, что способствует поддержанию частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД) в нормальном диапазоне. Значительное снижение АД наряду с выраженной тахикардией (>120 уд/мин) может не наблюдаться до тех пор, пока не будет потеряно 30–40% объема циркулирующей крови (ОЦК), после чего у роженицы может быстро развиться декомпенсация [5, 6].

Важно понимать, что ключевыми факторами в проблеме предупреждения осложнений ПРК являются ранняя диагностика и своевременная терапия. В зависимости от объема потерянной крови можно выделить физиологическую кровопотерю (ФК) и ПК или массивную кровопотерю. ФК после естественных родов (ЕР) не превышает 0,5% массы тела (МТ). Между тем у пациенток с ожирением подобный норматив может привести к запоздалой диагностике ПРК. Потеря 10% ОЦК является строгим указанием на необходимость начала активных действий, направленных на предупреждение осложнений. ПК считают кровопотерю, составляющую 10–30% ОЦК. К массивному кровотечению относится кровопотеря, составляющая более 30% ОЦК [7]. Многочисленные исследования с использованием количественных методов (КМ) оценки ОК выявили более высокую частоту регистра-

ции ПРК по сравнению с визуальной оценкой (ВО). При ВО ОК существует вероятность не только его недооценки, но и переоценки. Практикующие врачи, как правило, переоценивают кровопотерю при низких объемах и недооценивают ее при больших, что в обоих случаях отрицательно сказывается на состоянии здоровья роженицы [8, 9].

В современной клинической практике (КП) для более точной оценки ОК применяют как КМ, так и расчетные методы. Количественную оценку ОК путем прямого сбора выделений из влагалища с помощью градуированного мешка-коллектора следует признать недостаточно точным методом за счет попадания в него амниотической жидкости, а также недоучета объема крови, не стекающей в его полость. В свою очередь, расчетный метод (РМ) ОК, основанный на результатах лабораторных исследований, используют в качестве объективного метода, который, как предполагается, отражает общую кровопотерю [10]. При этом РМ оценки ОК является ретроспективным, в связи с чем его применение приводит к запоздалой оценке ОК, что также не позволяет считать рассматриваемый метод универсальным.

Цель исследования – провести анализ источников современной литературы по оценке ОК в родах и диагностике ПРК.

Материалы и методы. Поиск публикаций отечественных и зарубежных авторов осуществляли в информационных базах данных PubMed, PubMed Central, Scopus, MEDLINE, ScienceDirect, Cochrane Library, eLibrary за период с 2016 до января 2024 г. по таким ключевым словам, как акушерская кровопотеря – АК (postpartum blood loss), ПРК (postpartum hemorrhage), шоковый индекс – ШИ (shock index).

Методы оценки ОЦК у беременных

Увеличение объема крови по мере прогрессирования срока гестации является важным аспектом, определяющим нормальное течение беременности. Пациентки с ожирением имеют аналогичный нормостеникам ОЦК, что объясняется особенностями кровоснабжения жировой ткани. Распространенность ожирения среди беременных женщин продолжает расти, что в настоящее время является актуальной проблемой. Исследования L. Vricella и соавт. (2015 г.) продемонстрировали, что у женщин с исходным дефицитом МТ ОЦК до беременности составляет 65 мл/кг, который при доношенном сроке увеличивается в среднем до 100 мл/кг. Во время беременности прибавка МТ женщин с дефицитом веса и его нормальным показателем больше, чем у женщин с ожирением (12 ± 4 кг vs 5 ± 7 кг; $p < 0,001$). Средний состав тела включает $72 \pm 5\%$ сухой и $28 \pm 5\%$ жировой массы в группе женщин, не имеющих ожирения, по сравнению с $57 \pm 5\%$ сухой и $43 \pm 5\%$ жировой массы в группе пациенток с ожирением ($p < 0,001$). Интересным фактом считается то, что женщины с ожирением имеют меньший объем крови в расчете на 1 кг МТ в сравнении с пациентками с нормальной МТ (73 ± 22 vs 95 ± 30 мл/кг; $p = 0,007$), что связано с меньшей перфузией жировой ткани [11, 12].

С позиций актуальных требований, регламентированных клиническими рекомендациями, перед клиницистами стоит задача не только точно измерить ОК, но и индивидуально оценить его клиническое значение для роженицы [4]. Знание точного ОЦК пациентки в послеродовом периоде (ПРП) позволяет правильно интерпретировать тяжесть кровотечения и обеспечить соответствующую терапию. В случаях ожи-

Таблица 1. Увеличение ОЦК у беременных в соответствии с ИМТ**Table 1. Increase in circulating blood volume in pregnant women in accordance with body weight index**

ИМТ, кг/м ²	Соответствующее состояние	Увеличение ОЦК, мл/кг
Менее 18,5	Дефицит МТ	100
18,5–24,9	Нормальная МТ	95
25–29,9	Избыток МТ	85
30–39,9	Ожирение 1–2-й степени	75
Более 40	Ожирение 3-й степени	70

рения большая МТ может привести к переоценке истинного объема крови, что станет причиной запоздалого проведения как инфузионно-трансфузионной терапии, так и гемотрансфузии. Современные линейные расчеты, используемые для оценки ОЦК исключительно на основе веса пациентов, могут способствовать решению данной проблемы, так как объем крови не повышается прямо пропорционально увеличению МТ. Так, исследования Н. Kennedy и соавт. (2022 г.) продемонстрировали наличие нелинейной зависимости между ОЦК и степенью ожирения [13]. Согласно данным результатам можно выделить категории индекса МТ (ИМТ) и соответствующее им увеличение ОЦК, представленные в табл. 1.

Следует отметить, что в приведенных расчетах не учитываются изменения ОЦК, связанные с такими факторами, как возраст матери, этническая принадлежность, многоплодная беременность, ранее существовавшие заболевания или масса плода [13].

Сравнительно простой способ оценить острую кровопотерю – рассматривать внутрисосудистое русло как единое пространство, в котором уровень гемоглобина изменяется в зависимости от степени кровопотери и замещения жидкости. Если потери объема не восполняются при кровотечении, концентрация гемоглобина будет оставаться постоянной, и наоборот, когда кровопотеря последовательно замещается инфузией изоволемических растворов, расчетную кровопотерю можно вычислить по следующей формуле: кровопотеря = оцененный ОК × Ln(Hi/Hf), где Ln – натуральный логарифм, Hi – исходный гематокрит, Hf – конечный гематокрит. Применение данного уравнения не предусматривает наличие полиурии и отека тканей. Например, снижение гематокрита с 40 до 26% при полном жидкостном возмещении потерь соответствует расчетной кровопотере 2,1 л [14].

Субъективные методы оценки ПРК

ПРК – наиболее распространенная неотложная ситуация в КП акушера-гинеколога, которая требует незамедлительной диагностики и лечения в связи с высоким риском осложнений и неблагоприятных исходов. Измерение точного объема АК является сложной задачей, поскольку в настоящее время в КП отсутствует единый подход к измерению кровопотери. По данным литературы, выделяют качественные методы измерения и КМ. К качественным методам относится наиболее распространенный способ, который заключается в ВО объема потерянной матерью крови [15, 16]. Принципиально важно, что ВО может приводить к существенному занижению истинной величины кровопотери (ВК) в родах на 30–50% [17].

Исследования I. Wiklund и соавт. (2022 г.) показали, что количество завышенных оценок ОК при визуальном определении составило 45,3% (n=87) со средним значением погрешности, равным 72,9 мл, при этом количество заниженных оценок – 49,4% (n=95) со средним значением – 73,8 мл.

Точные и корректные результаты сделаны в 5,2% (n=10) случаев. Максимальная положительная погрешность оценки объема ПРК составляла 520 мл, в то время как максимальная отрицательная – 745 мл [15]. Данное исследование ярко демонстрирует, что субъективная оценка ПРК сопряжена с риском как недооценки, так и переоценки ОК. Обе ситуации могут негативно сказаться на здоровье и качестве последующей жизни пациентки.

М. Athar и соавт. (2022 г.) опубликовали результаты ВО кровопотери при ЕР и при абдоминальном родоразрешении (АР). Авторы провели анализ значимости различий между визуально оцененной и фактической кровопотерей в зависимости от способа родоразрешения и выявили, что объем фактической кровопотери, равный 500 мл, 1000 мл и 2000 мл, был оценен в 1208±438 мл, 1676±630 мл и 2637±1123 мл соответственно ($p<0,001$). Наибольшую погрешность наблюдали в ВК при ЕР в сравнении с АР ($p<0,001$). ВО ОК не зависела от специализации врача (акушер-гинеколог или анестезиолог-реаниматолог) или стажа работы [18]. Данный факт нашел подтверждение в работах других исследователей, установивших, что опыт работы медицинского персонала не влияет на точность определения объема потерянной крови. Так, J. Chávez-Navarro и соавт. (2023 г.) продемонстрировали, что отсутствуют статистически значимые различия в процентной точности оценки ОК у ординаторов 1 и 2-го года обучения, у ординаторов и врачей – анестезиологов-реаниматологов, имеющих большой стаж работы в операционной. На основании полученных сведений авторы сделали вывод о том, что образовательный уровень участников не оказывает влияния на точность результата [19].

Учитывая приведенные данные, можно заключить, что визуальное определение объема ПРК является быстрым, но ориентировочным методом, имеющим большую погрешность. Важно отметить, что уровень подготовленности и стаж работы медицинского персонала не влияют на точность оценки визуальным методом.

КМ оценки ПРК

В сравнении с визуальным методом оценки ОК КМ обладают более высокой точностью и являются не менее доступными для широкого клинического применения. Гравиметрическая оценка (ГО) – это объективный и простой метод, в котором предполагается, что плотность крови равна плотности воды (1 г = 1 мл). Все подкладные, простыни и прочий расходный материал, которые пропитаны кровью, взвешивают на весах, после чего вычитают исходную массу взвешиваемых материалов [4, 17]. Гравиметрический метод способен распознать ПРК на ранней стадии [19].

Клинические рекомендации ведущих профессиональных сообществ акушеров-гинекологов мира рекомендуют для быстрой и достоверной диагностики ПРК в родах использовать мешки-коллекторы [4, 20], которые применяют повсеместно. Кроме того, подлежат обязательному учету все салфетки, подкладные и марлевые шарики. Показано, что использование данного метода улучшает своевременность диагностики и, как следствие, результаты лечения пациентов с ПРК [21, 22].

Прямое измерение кровопотери в родах при помощи мешков-коллекторов выявило среднюю кровопотерю 250 мл, частота ПК составила 15%, массивной – 3%. Авторы отмечают, что среднее содержание гемоглобина у матери при поступлении составило 11,9±1,1 г/дл, а после родов снижалось в среднем на 1,0±1,1 г/дл. Обнаружена сильная обратная корреляционная связь между величиной АК, измеренной данным способом, и уровнем материнского ге-

моглобина. Исследователи предполагают, что частота ПРК может быть выше, чем приводится в сведениях официальной статистики. Использование впитывающих материалов – это простой, объективный, но недостаточно точный прикроватный метод диагностики ПРК [23]. При подозрении на ПК рекомендовано оценивать кровопотерю системно: измерять ее величину и влияние на организм матери (гемоглобин, гемодинамику) [4, 14, 17, 20, 23–25].

Рассмотрим современные публикации, посвященные проблеме недостатков КМ. В исследованиях J. Lemée и соавт. (2020 г.) обоснована необходимость индивидуального подхода для выбора метода оценки ВК в родах. Убедительно показано, что малые объемы лучше оценивать при помощи впитывающего материала или мешков-коллекторов ($p < 0,001$), в то время как при ПК применение градуированных мешков в 57% случаев приводит к недооценке объема потерянной крови. Применение впитывающих салфеток при ФК в 51% случаев сопровождается занижением величины ОК [26].

R. Thurer и соавт. (2022 г.) сравнили ГО и расчетную оценку ПРК с учетом уровня гемоглобина в общем анализе крови. ГО приводила к завышению кровопотери у 44 (88%) пациентов из 50: у 32 (64%) погрешность превышала 250 мл, а у 14 (28%) – более 500 мл [27].

Установлено, что ВК при ЕР завышена при применении РМ оценки (250,0 [95% доверительный интервал 200,0–250,0] мл) по сравнению с гравиметрическими (187,0 [95% доверительный интервал 90,0–339,0] мл), и наоборот, общая частота регистрации ПРК (кровопотеря ≥ 1000 мл) была значительно выше в группе гравиметрического определения объема ПРК по сравнению с расчетной группой (1,9% vs 1,1%; $p = 0,046$). Авторами не зарегистрировано существенной разницы в частоте проведения гемотрансфузии в ПРП, однако в группе ГО кровопотери наблюдали тенденцию меньшей частоты трансфузии (1,4% vs 0,9%; $p = 0,22$). Интересен тот факт, что при АР пациенток указанные методы оценки обладают сопоставимым результатом (700 мл vs 660,5 мл; $p = 0,29$), при этом частота развития ПРК была значительно больше в группе гравиметрического метода в сравнении с расчетной группой (16,8% vs 4,2%; $p < 0,001$) [28–30].

ШИ в оценке ПРК

Ранняя диагностика ПРК является основой для своевременного и адекватного лечения. В дополнение к ВО и ГО ОК клинические признаки могут дать более надежное представление о состоянии сердечно-сосудистой системы роженицы при развитии кровотечения. Однако в ПРП могут возникнуть затруднения в диагностике гемодинамических нарушений на основании оценки витальных показателей, что обусловлено физиологическими изменениями сердечно-сосудистой системы, возникающими в процессе беременности и родов [31–33].

Волемиические изменения во время беременности, родов и ПРП являются уникальными. Внеклеточный объем жидкости увеличивается на 30–50% по мере прогрессирования беременности [31, 34]. Увеличение ОЦК отмечается уже в I триместре беременности, достигая максимума к 29–36-й неделе гестации. Максимально ОЦК увеличивается при одноплодной беременности – на 30–50%. Увеличение ОЦК происходит преимущественно за счет постепенного увеличения объема плазмы (на 40–50%) и циркулирующих эритроцитов (на 20–30%). В итоге возникает своеобразная гиперволемиическая гемодилюция со снижением гематокрита до 32–34% и концентрации гемоглобина в крови до 105–110 г/л [31, 35]. Учитывая описанные физиологические

изменения в организме беременной, нормальные значения ШИ несколько отличаются от таковых у небеременных женщин. Среднее значение ШИ во время родов и в ПРП составляет примерно 0,7 у женщин с кровопотерей, не превышающей 500 мл [4, 17, 20, 36, 37].

По мнению экспертов, определение ШИ является простым и быстрым способом диагностики ПК [4, 20]. ШИ – это отношение ЧСС к систолическому АД (САД). Данный показатель хорошо зарекомендовал себя в качестве скринингового инструмента в прогнозировании неблагоприятных материнских исходов (МИ). Так, в исследованиях M. Chaudhary и соавт. (2020 г.) установлено, что ШИ при развитии кровотечения при ЕР составлял $1,02 \pm 0,26$, в то время как в группе АР – $0,95 \pm 0,033$. Величина ШИ, при котором требовалась госпитализация в отделение реанимации и интенсивной терапии, составляла $1,23 \pm 0,35$, переливания крови – $1,15 \pm 0,41$, хирургического вмешательства – $1,58 \pm 0,51$. Наибольшую частоту МС в рассматриваемой работе наблюдали при ШИ, равном $1,39 \pm 0,85$, однако следует отметить, что чувствительность для установленного порога была низкой (при ШИ $\geq 1,4$ Sensitivity = 26,8 [21,1–33,2]%; Specificity = 100,0 [99,5–100,0]%) [38]. Соответственно, сформулированное авторами заключение еще раз подтверждает необходимость персонализированного подхода при оценке ОК.

Многие ученые полагают, что ШИ можно считать оптимальным предиктором неблагоприятных МИ при развитии ГШ. С позиций предупреждения тяжелых МИ и критических состояний его прогностическая значимость превышает таковую для пульса и пульсового давления – ПД ($p < 0,05$ и $p < 0,01$ соответственно), диастолического АД и ПД ($p < 0,01$), САД и диастолического АД, среднего АД и ПД ($p < 0,01$). Пороговым ШИ считается значение $\geq 0,9$, имеющее высокую чувствительность, но низкую специфичность. Приемлемой специфичностью (70,0–74,8) обладает пороговое значение ШИ $\geq 1,4$, высокая же специфичность (80,7–90,8) характерна для ШИ $\geq 1,7$. Соответственно, ШИ можно рассматривать в качестве сильного предиктора любых неблагоприятных исходов и осложнений у женщин с ГШ, вызванным акушерским кровотечением [39–41].

При оценке ШИ важно понимать, что во время родов у женщин, не получающих обезболивания, боль во время схваток может индуцировать активацию симпатической нервной системы, что, в свою очередь, приводит к увеличению ЧСС. По мере прогрессирования родов сердечный выброс в среднем увеличивается на 34–50%, что обусловлено увеличением ЧСС (15%) и ударного объема (15%) в результате прохождения примерно 300–500 мл крови из матки в системный кровоток во время каждой схватки, что приводит к увеличению САД на 35 мм рт. ст. Данный факт объясняет повышение ШИ в ПРП до 0,7–0,9 в сравнении с общепринятым показателем нормы 0,5–0,54, несмотря на отсутствие гемодинамически значимой кровопотери [4, 20, 42].

Заключение

Для повышения точности диагностики ПРК необходим персонализированный подход к расчету ОЦК, поскольку он отличается у женщин с нормальной МТ и с ожирением. Субъективные методы оценки ПРК обладают высокой погрешностью, не зависящей от стажа и опыта врача. Применение гравиметрического метода способствует более ранней диагностике ПК и увеличению точности оценки ОК. Расчет ШИ является простым и доступным методом диагностики клинически значимой для конкретной пациентки кровопотери, которая вызвала гемодинамические нарушения. Однако при изолированной оценке ШИ следует пом-

нить о том, что материнский организм способен длительное время компенсировать ПК. Таким образом, для своевременного и адекватного оказания неотложной медицинской помощи, связанной с патологической АК, следует использовать персонифицированный подход при расчете ОЦК и при системной оценке ОК.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Т.Е. Белокрыницкая, В.А. Мудров – концепция и дизайн исследования; А.Г. Сидоркина – поиск и обработка источников литературы; А.Г. Сидоркина, В.А. Мудров – написание текста; Т.Е. Белокрыницкая – редактирование.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. Т.Е. Belokrinitskaya, V.A. Mudrov – concept and design of the study; A.G. Sidorkina – search and processing of literature sources; A.G. Sidorkina, V.A. Mudrov – text writing; Т.Е. Belokrinitskaya – editing.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Литература/References

- Vermeulen T, Van de Velde M. The role of fibrinogen in postpartum hemorrhage. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2022;36(3-4):399-410. DOI:10.1016/j.bpa.2022.10.002
- Liu CN, Yu FB, Xu YZ, et al. Prevalence and risk factors of severe postpartum hemorrhage: a retrospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2021;21(1):332. DOI:10.1186/s12884-021-03818-1
- Glonnegger H, Glenzer MM, Lancaster L, et al. Prepartum Anemia and Risk of Postpartum Hemorrhage: A Meta-Analysis and Brief Review. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2023;29:10760296231214536. DOI:10.1177/10760296231214536
- Послеродовое кровотечение: клинические рекомендации (протокол лечения) Минздрава России ID:КР119 от 2021 г. [Poslerodovoe krovotachenie: klinicheskie rekomendatsii (protokol lecheniia) Minzdrava Rossii ID:КР119 от 2021 г. (in Russian)].
- Lord MG, Calderon JA, Ahmadzia HK, Pacheco LD. Emerging technology for early detection and management of postpartum hemorrhage to prevent morbidity. *Am J Obstet Gynecol MFM.* 2023;5(2S):100742. DOI:10.1016/j.ajogmf.2022.100742
- Bonetta-Misteli F, Collins T, Pavak T, et al. Development and evaluation of a wearable peripheral vascular compensation sensor in a swine model of hemorrhage. *Biomed Opt Express.* 2023;14(10):5338-57. DOI:10.1364/BOE.494720
- Зиганшин А.М., Кулавский В.А., Нагимова Э.М., и др. Материнская смертность от послеродовых кровотечений. *Медицинский вестник Башкортостана.* 2019;14(6):53-7 [Ziganshin AM, Kulavskiy VA, Nagimova EM, et al. Maternal mortality from postpartum haemorrhage. *Bashkortostan Medical Journal.* 2019;14(6):53-7 (in Russian)].
- Liu Y, Zhu W, Shen Y, et al. Assessing the accuracy of visual blood loss estimation in postpartum hemorrhage in Shanghai hospitals: A web-based survey for nurses and midwives. *J Clin Nurs.* 2021;30(23-24):3556-62. DOI:10.1111/jocn.15860
- Bartels HC, O'Doherty J, Wolsztynski E, et al. Radiomics-based prediction of FIGO grade for placenta accreta spectrum. *Eur Radiol Exp.* 2023;7(1):54. DOI:10.1186/s41747-023-00369-2
- Madar H, Sentilhes L, Goffinet F, et al. Comparison of quantitative and calculated postpartum blood loss after vaginal delivery. *Am J Obstet Gynecol MFM.* 2023;5(9):101065. DOI:10.1016/j.ajogmf.2023.101065
- Vricella LK, Louis JM, Chien E, Mercer BM. Blood volume determination in obese and normal-weight gravidas: the hydroxyethyl starch method. *Am J Obstet Gynecol.* 2015;213(3):408.e1-6. DOI:10.1016/j.ajog.2015.05.021
- Whitley J, Dazelle W, Kripalani S, Ahmadzia H. The association between body mass index and postpartum hemorrhage after cesarean delivery. *Sci Rep.* 2023;13(1):11998. DOI:10.1038/s41598-023-38526-7
- Kennedy H, Haynes SL, Shelton CL. Maternal body weight and estimated circulating blood volume: a review and practical nonlinear approach. *Br J Anaesth.* 2022;129(5):716-25. DOI:10.1016/j.bja.2022.08.011
- Gari A, Hussein K, Daghestani M, et al. Estimating blood loss during cesarean delivery: A comparison of methods. *J Taibah Univ Med Sci.* 2022;17(5):732-6. DOI:10.1016/j.jtumed.2022.03.004
- Wiklund I, Fernández SA, Jonsson M. Midwives' ability during third stage of childbirth to estimate postpartum haemorrhage. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol X.* 2022;15:100158. DOI:10.1016/j.eurox.2022.100158
- Andrikopoulou M, D'Alton ME. Postpartum hemorrhage: early identification challenges. *Semin Perinatol.* 2019;43(1):11-7. DOI:10.1053/j.semperi.2018.11.003
- Артымук Н.В., Белокрыницкая Т.Е. Кровотечения в акушерской практике. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024 [Artyumuk NV, Belokrinitskaia TE. Krovotecheniia v akusherskoi praktike. Moscow: GEOTAR-Media, 2024 (in Russian)].
- Athar MW, Abir G, Seay RC, et al. Accuracy of visual estimation of blood loss in obstetrics using clinical reconstructions: an observational simulation cohort study. *Int J Obstet Anesth.* 2022;50:103539. DOI:10.1016/j.ijoa.2022.103539
- Chávez-Navarro JJ, Yépez-Jiménez G, Cruz-Aceves I, Herrera-Gómez FJ. Análisis comparativo de volumen de sangrado mediante técnica visual. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2023;61(Suppl. 2):S220-5 [in Spain].
- Escobar MF, Nassar AH, Theron G, et al. FIGO recommendations on the management of postpartum hemorrhage 2022. *Int J Gynaecol Obstet.* 2022;157(Suppl. 1):3-50. DOI:10.1002/ijgo.14116
- Higgins N, Patel SK, Toledo P. Postpartum hemorrhage revisited: new challenges and solutions. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2019;32(3):278-84. DOI:10.1097/ACO.0000000000000717
- Koutras A, Fasoulakis Z, Syllaios A, et al. Physiology and Pathology of Contractility of the Myometrium. *In Vivo.* 2021;35(3):1401-8. DOI:10.21873/invivo.12392
- Bamberg C, Niepraschk-von Dollen K, Mickley L, et al. Evaluation of measured postpartum blood loss after vaginal delivery using a collector bag in relation to postpartum hemorrhage management strategies: a prospective observational study. *J Perinat Med.* 2016;44(4):433-9. DOI:10.1515/jpm-2015-0200
- Piaggio G, Carvalho JF, Althabe F. Prevention of postpartum haemorrhage: a distributional approach for analysis. *Reprod Health.* 2018;15(Suppl. 1):97. DOI:10.1186/s12978-018-0530-7
- Wang F, Lu N, Weng X, et al. Measurement of postpartum blood loss using a new two-set liquid collection bag for vaginal delivery: A prospective, randomized, case control study. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(19):e25906. DOI:10.1097/MD.00000000000025906
- Lemée J, Scalabre A, Chauleur C, Raia-Barjat T. Visual estimation of postpartum blood loss during a simulation training: A prospective study. *J Gynecol Obstet Hum Reprod.* 2020;49(4):101673. DOI:10.1016/j.jogoh.2019.101673
- Thurer RL, Doctorvaladan S, Carvalho B, Jelks AT. Limitations of Gravimetric Quantitative Blood Loss during Cesarean Delivery. *AJP Rep.* 2022;12(1):e36-40. DOI:10.1055/s-0041-1742267
- Blosser C, Smith A, Poole AT. Quantification of Blood Loss Improves Detection of Postpartum Hemorrhage and Accuracy of Postpartum

- Hemorrhage Rates: A Retrospective Cohort Study. *Cureus*. 2021;13(2):e13591. DOI:10.7759/cureus.13591
29. Young H, Ehrig JC, Hammonds K, Hofkamp MP. Effect of a placenta accreta spectrum multidisciplinary team and checklist on maternal outcomes for planned hysterectomy at time of cesarean delivery. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2022;35(6):755-8. DOI:10.1080/08998280.2022.2109113
30. Ponterio J, Ahmad M, Vancheswaran A, Lakhi N. Multidisciplinary Programed Learning Simulation to Improve Visual Blood Loss Estimation for Obstetric Trauma Scenarios. *J Adv Med Educ Prof*. 2022;10(1):1-11. DOI:10.30476/JAMP.2021.91990.1466
31. Артымук Н.В., Белокрыницкая Т.Е. Клинические нормы. Акушерство и гинекология: справочник для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018 [Artyumuk NV, Belokrinitckaia TE. Klinicheskie normy. Akusherstvo i ginekologiya: spravochnik dlia vrachei. Moscow: GEOTAR-Media, 2018 (in Russian)].
32. Pacagnella RC, Borovac-Pinheiro A. Assessing and managing hypovolemic shock in puerperal women. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2019;61:89-105. DOI:10.1016/j.bpobgyn.2019.05.012
33. Bento SF, Borovac-Pinheiro A, Tanaka EZ, et al. Understanding How Health Providers Identify Women with Postpartum Hemorrhage: A Qualitative Study. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2021;43(9):648-54. DOI:10.1055/s-0041-1733997
34. Роненсон А.М., Шифман Е.М., Куликов А.В. Оценка волевического статуса в послеродовом периоде: пилотное проспективное когортное исследование. *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2021;(3):88-97 [Ronenson AM, Shifman EM, Kulikov AV. Assessment of volemic status in the postpartum period: a pilot prospective cohort study. *Intensive Care Bulletin Named After A.I. Saltanov*. 2021;(3):88-97 (in Russian)]. DOI:10.21320/1818-474X-2021-3-88-97
35. Руководство по перинатологии. Под ред. Д.О. Иванова. 2-е изд. Т. 1. СПб: Информнавигатор, 2019 [Rukovodstvo po perinatologii. Pod red. D.O. Ivanova. 2-e izd. T. 1. Saint Petersburg: Informnavigator, 2019 (in Russian)].
36. Ushida T, Kotani T, Imai K, et al. Shock Index and Postpartum Hemorrhage in Vaginal Deliveries: A Multicenter Retrospective Study. *Shock*. 2021;55(3):332-7. DOI:10.1097/SHK.0000000000001634
37. Bonanno FG. Management of Hemorrhagic Shock: Physiology Approach, Timing and Strategies. *J Clin Med*. 2022;12(1). DOI:10.3390/jcm12010260
38. Chaudhary M, Maitra N, Sheth T, Vaishnav P. Shock Index in the Prediction of Adverse Maternal Outcome. *J Obstet Gynaecol India*. 2020;70(5):355-9. DOI:10.1007/s13224-020-01355-z
39. El Ayadi AM, Nathan HL, Seed PT, et al. Vital Sign Prediction of Adverse Maternal Outcomes in Women with Hypovolemic Shock: The Role of Shock Index. *PLoS One*. 2016;11(2):e0148729. DOI:10.1371/journal.pone.0148729
40. Liu LY, Nathan L, Sheen JJ, Goffman D. Review of Current Insights and Therapeutic Approaches for the Treatment of Refractory Postpartum Hemorrhage. *Int J Womens Health*. 2023;15:905-26. DOI:10.2147/IJWH.S366675
41. Kassie B, Ahmed B, Degu G. Predictors of time to recovery from postpartum hemorrhage in Debre Markos comprehensive specialized hospital, Northwest, Ethiopia, 2020/21. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2022;22(1):498. DOI:10.1186/s12884-022-04834-5
42. Rojas-Suarez J, Paternina-Caicedo Á, Tolosa JE, et al. The impact of maternal anemia and labor on the obstetric Shock Index in women in a developing country. *Obstet Med*. 2020;13(2):83-7. DOI:10.1177/1753495X19837127

Статья поступила в редакцию / The article received: 28.01.2024

Статья принята к печати / The article approved for publication: 14.05.2024



OMNIDOCTOR.RU