

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЭРИТРОЦИТОВ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ АППАРАТОМ CELL-SAVER В УСЛОВИЯХ МАССИВНОЙ КРОВОПОТЕРИ

### *Аннотация*

*В настоящее время массивная кровопотеря, обусловленная акушерской патологией при оперативном родоразрешении является одной из ведущих причин материнской смертности. В патогенезе острой кровопотере одним из важных факторов является изменение реологических свойств крови. Одной из важнейших микрореологических характеристик эритроцитов является деформируемость, которая формирует кислородотранспортную функцию крови. В статье представлена оценка микрореологических свойств эритроцитов после аппаратной обработки с помощью системы Cell-Saver с использованием модифицированного фильтрационного метода. Показатели деформируемости эритроцитов после обработки через аппарат Cell-Saver соответствуют нормальному состоянию деформируемости эритроцитов. Полученные результаты свидетельствуют об оптимальных условиях для транспорта кислорода в ткани.*

**Ключевые слова:** массивное акушерское кровотечение, кислородтранспортная функция крови, деформируемость эритроцитов, показатель гетерогенности эритроцитов.

По данным ВОЗ кровотечения в акушерстве среди причин материнской смертности составляют 27%. Несмотря на тенденцию снижения показателей материнской смертности, актуальность проблемы очевидна [1,52]. В патогенезе острой кровопотере одним из важных факторов является изменение реологических свойств крови [Неговский В.А., 1986; Березина Т.Л., 1989]. Основными последствиями микрореологических нарушений являются: снижение доступности кислорода тканям, нарушения в системе гемостаза, стимуляция воспалительного ответа [Liese A.M. et al., 2001; Richard C.A., 2000; Birmingham D.J. et al., 2001; Lindorfer M.A. et al., 2001; Winslow R.M. et al., 1993; Simoni J. et al., 1990, Moutzouri A.G. et al., 2007], что в конечном итоге приводит к развитию гипоксии, от выраженности и длительности которой зависит вероятность возникновения гнойно-септических осложнений, полиорганной недостаточности, тромботических осложнений, развитие рефрактерного шока и летальность в посттравматическом периоде [Рябов Г.А., 1988, Мороз В.В. с соавт., 1995]. Если учесть, что кровь является неньютоновской жидкостью, обладает внутренней структурой, представляет собой суспензию форменных элементов в растворе-плазме, а 93% форменных элементов – эритроциты, то в упрощенном варианте кровь - суспензия эритроцитов в плазме, являющейся практически неньютоновской жидкостью [2,10;3,11]. Одной из важнейших характеристик является деформируемость эритроцитов. Деформируемость эритроцитов является важнейшей характеристикой, которая формирует кислородотранспортную функцию крови и реагирует на любые метаболические изменения эритроцитов.[4,66]. Было установлено, что при выраженном снижении деформируемости эритроцитов может нарушаться локальная перфузия тканей[5,43].

Цель работы: исследование функционального состояния эритроцитов после обработки аппаратом Cell-Saver в условиях массивной кровопотери.

Материалы и методы: в исследование включены 15 пациенток в возрасте от 27 до 42 лет, которым проведено оперативное родоразрешение, сопровождающееся кровопотерей в объеме от 2000 до 5500 мл(средний объем кровопотери составил 3673 мл ). В настоящее

время под термином массивное акушерское кровотечение понимают :кровопотеря более 1500 мл, снижение уровня гемоглобина менее 4 г/дл, а также необходимость в экстренной трансфузии более 4 ед. объемов эритроцитарной массы[6,17]. Всем пациенткам выполнена реинфузия аутоэритроцитов при помощи аппарата Cell-Saver.

Методики исследования эритроцитов включили в себя микроскопическое исследование мазков крови, эритроцитарные индексы: средний объем эритроцита (MCV), среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH), средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах (MCHC), а также показатель гетерогенности эритроцитов (RDW) исследовали на автоматическом гемоанализаторе фирмы ERMA INC. MODEL PCE-210 2009 года выпуска.

Для оценки деформируемости эритроцитов был использован фильтрационный метод, разработанный Р. Teitel с соавт. В его основе лежит способность эритроцитов разделяться на популяции, проходя через фильтры. Существует несколько модификаций данного метода. В нашем исследовании мы использовали модификацию А.П. Васильева (1991), дополненную способом-прототипом по А.В Закутскому (2001). На фильтр (целлюлоза марки М ГОСТ 12026-76, что соответствует *in vivo* диаметрам микрососудов (20-40 мкм)) строго вертикально наносят 0,2 мл физиологического раствора. Определяют диаметр пятна физиологического раствора (Дфр). Далее в центр наносят 0,02 мл 60% отмытой взвеси эритроцитов. Измеряют диаметр образовавшегося пятна (Дэ) и рассчитывают индекс деформабельности эритроцитов, который равен процентному отношению Дэ/Дфр. Способ-прототип по А.В. Закутскому соответствует методике А.П. Васильева и дополнен измерением периферического кольца суспензии эритроцитов, представленного наиболее деформируемыми эритроцитами.

Полученные результаты: показатели деформируемости эритроцитов после обработки через аппарат Cell-Saver в условиях массивной кровопотери соответствуют нормальному состоянию деформируемости эритроцитов, а именно пятна суспензии отмытых эритроцитов гомогенно окрашены в светло-коричневый цвет и окружены более светлой каймой, ширина которой не превышает 3 мм. Показатели гемоглобина до операции -120г/л±2.9, после обработки через аппарат Cell-Saver-169±7.04г/л ,следующие сутки-101±4.2г/л. MCV до операции -85fl ±1.8 , после обработки через аппарат Cell-Saver-83fl ±2.5 , после операции -81fl ±2.1. MCH до операции-27.4±2.4 п/г, после обработки через аппарат Cell-Saver-27±0.7 п/г, после операции-27.2±0.7п/г. MCHC до операции-31.7±0.6 г/дл, после обработки через аппарат Cell-Saver- 33.3±1.3 г/дл ,после операции 33.4±1.2 г/дл. RDW до операции -15.±0.2, после обработки через аппарат Cell-Saver 15.4 ±0.2, после операции -15.2±0.2%.

Выводы:

1. В условиях массивной кровопотери применение аппарата для реинфузии наиболее эффективно и безопасно, в ряде случаев не имеет альтернативы.
2. Эритроциты после обработки через аппарат Cell-Saver в условиях массивной кровопотери являются морфо- функционально- полноценными.
3. Показатели деформируемости эритроцитов после обработки через аппарат Cell-Saver соответствуют нормальному состоянию деформируемости эритроцитов, что говорит о функциональной полноценности последних и отсутствию выраженных метаболических и морфологических изменений эритроцитов.

### Литература

1. Е.М. Шифман - Интенсивная терапия и анестезия при кровопотере в акушерстве. //Проект клинических рекомендаций. - 2013.-Часть 1- с.52-61.
2. В.Ф. Антонов - Биофизика// В.Ф.Антонов .-М.: 2003 г. с. 10
3. А.Н. Ремизов -Медицинская и биологическая физика // А.Н Ремизов, А.Г.Максина. - Москва: 2008. с.11
4. В.В. Зинчук - Деформируемость эритроцитов: физиологические аспекты //Успехи физиологических наук. – 2001. – Т.32, № 3. – С. 66-78

Успехи физиологических наук // -2001 г.с.27-28).

5. Lipowsky H. H., Cram L. E., Justice W., Ep-pihimer M. J. Effect of erythrocyte deformability on in vivo red cell transit time and hematocrit and their correlation with in vitro filterability // *Microvasc Res.* – 1993. – Vol. 46. – 43–64.
6. А.Д. Макацария, В.О. Бицадзе, Мищенко А.Л. - Нарушения гемостаза и массивные послеродовые кровотечения // *Акушерство, гинекология и репродукция*- 2014; №2: с.17-26).