

УДК 57.087.7/.79:57/081:[616.15:616.48

Исайкина Я.И., Лях Е.Г., Новикова М.А., Фролова Р.Л., Жерносеченко А.А., Цивинская А.В.  
Республиканский научно-практический центр детской онкологии, гематологии  
и иммунологии, Минск, Беларусь

Isaikina Y., Liakh H., Novikova M., Fralova R., Zhernasechanka H., Tsyvinskaya H.  
Republican Research Centre for Pediatric Oncology, Hematology and Immunology, Minsk, Belarus

## Исследование влияния различных факторов на параметры качества образцов пуповинной крови

The investigation of different factors influence on the quality  
of Cord Blood events

### Резюме

Целью исследования являлось изучение влияния объема, концентрации лейкоцитов в собранной пуповинной крови (ПК) и процедуры обработки ПК на основные параметры качества образцов концентрата стволовых клеток ПК. Проведен анализ 958 образцов ПК банка персонифицированного хранения ПК центра детской онкологии, гематологии и иммунологии Республики Беларусь. Определены объем, концентрация лейкоцитов в 1 мл ПК и количество ядросодержащих клеток (ЯСК) в каждом образце до обработки, а также содержание ЯСК, CD34<sup>+</sup> клеток, колониеобразующих единиц гранулоцитов и макрофагов (КОЕ-ГМ) после проведения процессинга автоматическим или ручным методами. Установлена зависимость количества ЯСК и КОЕ-ГМ в концентратах стволовых клеток ПК от объема цельной ПК ( $r=0,5761$ ,  $p<0,05$  и  $r=0,6089$ ,  $p<0,05$  соответственно), а также корреляция между содержанием ЯСК и CD34<sup>+</sup> клеток в образцах ПК и числом лейкоцитов в 1 мл собранной ПК ( $r=0,7543$ ,  $p<0,001$  и  $r=0,518$ ,  $p<0,05$  соответственно). Выход ЯСК не отличался при проведении процессинга ПК автоматическим (71,6±0,84%) и ручным (71,9±1,64%) методами, но относительное число стволовых CD34<sup>+</sup> клеток было достоверно выше после автоматической обработки ПК ( $p=0,0008$ ).

**Ключевые слова:** пуповинная кровь, процессинг, ядросодержащие клетки, CD34<sup>+</sup> клетки, колониеобразующие единицы гранулоцитов и макрофагов.

### Abstract

The aim of this study was to estimate the influence of cord blood (CB) parameters after collected (volume and leukocyte concentration), and processing mode of CB on total nucleated cells (TNCs), CD34<sup>+</sup> cells and colony forming units-granulocyte macrophage (CFU-GM) number in finished CB units. We have investigated 958 CB units that have saved in CB bank of Byelorussian Research Centre for Pediatric Oncology, Hematology and Immunology. The volume and concentration of leukocyte in 1 ml collected CB were tested, number of TNCs, CD34<sup>+</sup> cells, CFU-GM were assessed after CB processing. The significant dependence was found between quantity of TNCs and CFU-GM in finished CB units and collected CB volume ( $r=0.5761$ ,  $p<0.05$  and  $r=0.6089$ ,  $p<0.05$ ). A high correlation was demonstrated between concentration of leukocyte in collected CB and number of TNC, CD34<sup>+</sup> cells in finished CB units ( $r=0.7543$ ,  $p<0.001$  and  $r=0.518$ ,  $p<0.05$ ). There was not

difference in the TNCs number at the output when applied an automatic or a manual method of processing, but quantity of CD34<sup>+</sup> cells was higher after an automated system using ( $p=0.0008$ ).

**Keywords:** cord blood, processing, total nucleated cells, CD34<sup>+</sup> cells, colony forming units-granulocyte macrophage.

---

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Пуповинная кровь (ПК) является альтернативным источником стволовых клеток, которые могут быть использованы как для трансплантации гемопоэтических стволовых клеток (ГСК), которая входит в протокол лечения многих гематологических и онкологических заболеваний, так и в регенеративной медицине.

Впервые ПК была успешно применена как источник ГСК для трансплантации от донора-сблинга в 1988 г. [1]. В 1994 г. была проведена успешная неродственная трансплантация ПК для восстановления гемопоэза [2]. С развитием методов процессинга ПК, позволяющих редуцировать объем и концентрировать мононуклеарные клетки, а также с совершенствованием метода криозамораживания, количество заготовленных образцов многократно выросло [3]. Так как успешное приживление ГСК при трансплантации ПК возможно только в случае HLA-антигенной совместимости донора и реципиента, во многих странах в рамках программы European Cord Blood Bank Project (Eurocord) были созданы банки ПК [4–8]. Широкое распространение получили не только публичные банки ПК, но и персонифицированное хранение ПК. К 2015 г. было создано 215 таких коммерческих банков в 54 странах мира, в которых находилось на хранении 4,03 миллиона образцов концентрата стволовых клеток ПК (образец ПК) [9].

Высокое содержание ранних клеток-предшественников и мощная пролиферативная активность стволовых клеток обеспечивают ПК высокий восстановительный потенциал. Поэтому сейчас ПК находит все более широкое применение в регенеративной медицине. Проводятся исследования эффективности использования полученных из ПК мононуклеарных клеток, CD34<sup>+</sup> клеток, мезенхимальных стволовых клеток для терапии неврологических заболеваний, включая ДЦП, сахарного диабета, сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний печени [9].

Общепринятыми показателями качества образца ПК является содержание ядросодержащих клеток (ЯСК), CD34<sup>+</sup> клеток и колониеобразующих единиц гранулоцитов и макрофагов (КОЕ-ГМ).

Длительная история заготовки и хранения ПК сопровождалась исследованиями влияния различных факторов на получение образцов ПК высокого качества. Был проведен анализ зависимости объема и клеточного состава ПК от данных матери и неонатальных параметров плода. Разные группы исследователей выявили разную взаимосвязь между такими параметрами, как возраст и раса матери, срок гестации, пол плода, и содержанием ЯСК и CD34<sup>+</sup> клеток в образцах ПК. Тем не менее, все

