

Влияние низкомолекулярной фракции кордовой крови человека (до 5 кДа) на морфофункциональные характеристики эритроцитов после гипотермического хранения

Е.Е. Жаркова, А.К. Гулевский

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

Influence of Human Cord Blood Low-Molecular Fraction (below 5 kDa) on Morphological and Functional Characteristics of Erythrocytes after Hypothermic Storage

Ye.Ye. Zharkova, A.K. Gulevsky

Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkov, Ukraine

Максимальный срок хранения консервированной донорской крови – 35 суток, однако уже на 3–4-е сутки значительно снижается основная функция эритроцитов – кислород-транспортная. При этом снижается pH, увеличивается содержание свободного гемоглобина, изменяется содержание калия и натрия. Кроме того, дискоциты изменяют свою форму, трансформируясь в эхиноциты, а в последствии – в сфероциты, что связано с использованием клетками молекул АТФ. Ввиду этого применение такой ценной трансфузионной среды в клинической практике затруднено.

Целью работы является определение способности низкомолекулярной фракции кордовой крови человека (до 5 кДа) влиять на морфофункциональное состояние эритроцитов.

Консервированную донорскую кровь человека инкубировали в течение часа с низкомолекулярной фракцией кордовой крови человека (НМФ ККЧ) при 37°C (конечная концентрация 0,6 мг/мл) или с препаратом сравнения «Актовегин»® («Nicomed», Австрия) (конечная концентрация 0,6 мг/мл). Количества нормоцитов, эхиноцитов и сфероцитов на 1, 7, 14 и 21-е сутки гипотермического хранения определяли методом световой микроскопии, pH и показатели кислород-транспортной функции (напряженность кислорода, напряженность CO₂ и сатурация) – с помощью катриджного анализатора газов крови «IL GEM Premier» (Германия).

Полученные данные свидетельствовали о репаративных способностях НМФ ККЧ и «Актовегина» на морфологические и биохимические показатели эритроцитов консервированной донорской крови. Низкомолекулярная фракция кордовой крови человека оказалась эффективнее, чем препарат сравнения, а именно: число нормоцитов восстановилось на 50% по сравнению с контролем, а число непереходных форм уменьшилось в 2 раза. Кроме того, установлено, что НМФ ККЧ способна восстанавливать показатели, характеризующие кислород-транспортную функцию: сродство гемоглобина к кислороду повышается на 20%; напряженность кислорода увеличивается на 25%; напряженность CO₂ снижается на 10%, а pH, которое на 21-е сутки гипотермического хранения составляет 6,66, восстанавливается до 6,88, т. е. до значения, соответствующего 7-м суткам гипотермического хранения.

Таким образом, НМФ ККЧ обладает способностью восстанавливать морфофункциональные свойства эритроцитов, а использование НМФ ККЧ в качестве реабилитирующей среды на практике является целесообразным.

It is known that the storage time of preserved donor blood is not longer than 35 days, however, as early as after 3–4 days the main function of erythrocytes, oxygen transport, is significantly reduced. A number of relevant changes occurs: pH lowers, free hemoglobin content increases, potassium and sodium contents change. In addition, discocytes change their shape, turning into echinocytes, which is associated with ATP utilization by cells. Due to this, use of such valuable transfusion material is complicated in clinical practice.

The study aim was to determine a potential of human cord blood low-molecular fraction (below 5 kDa) (HCB LMF) to influence morphofunctional status of erythrocytes.

Banked human donor blood was incubated with either HCB LMF for 1 h (37°C) (0.6 mg/ml final concentration) or with the reference drug Actovegin® (Nicomed, Austria) (0.6 mg/ml final concentration). To determine normocyte, echinocyte and spherocyte counts at days 1, 7, 14, 21 of hypothermic storage, we used light microscopy. The pH and oxygen transportation function (oxygen tension, \dot{N}_2 tension and saturation) were assessed by the IL GEM Premier 3000 blood gas analyzer (Germany).

The obtained data suggested rehabilitating capacity of HCB LMF and Actovegin® in terms of morphological and biochemical parameters of banked human donor blood erythrocytes. Moreover, HCB LMF was more effective than the reference drug: normocyte count recovered by 50% in comparison with control, and spherocyte count decreased by 2 times. In addition, the results indicated the HCB LMF potential to restore the parameters characterizing oxygen transport function: hemoglobin affinity to oxygen increased by 20%, oxygen tension increased by 25%, CO₂ tension decreased by 10%, and pH, which was 6.66 at day 21 of hypothermic storage, enhanced to the level of the 7th day of storage – 6.88.

Thus, the above facts allow us to draw a conclusion about restoring ability of HCB LMF on erythrocytes morphology and function. Use of HCB LMF as rehabilitating medium is feasible.

