

## Влияние снижения температуры и вида криопротектора на кристаллогенные свойства плазмы донорской крови

А.А.КОСТЯЕВ<sup>1</sup>, А.К.МАРТУСЕВИЧ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУН «Кировский научно-исследовательский институт гематологии и переливания крови ФМБА России»

<sup>2</sup>Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии

### Effect of Lowering the Temperature and Type of Cryoprotectant on Crystallogenic Properties of Donor's Blood Plasma

А.А.KOSTYAEV<sup>1</sup>, А.К.MARTUSEVICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kirov Institute of Hematology and Blood Transfusion, Kirov, Russia

<sup>2</sup>Nizhny Novgorod Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Nizhny Novgorod, Russia

Целью работы являлось исследование особенностей кристаллогенных свойств плазмы крови с учетом уровня гипотермии и вида внесенного *in vitro* в кровь водного раствора криопротектора.

Кристаллогенные свойства плазмы из донорской крови, в которую были внесены растворы криопротекторов: 1 – 5% ДМСО; 2 – 5% ДМАЦ + 5% глюкозы (раствор «Тромбокриодмац»); 3 – 5% глицерина + 4% глюкозы, оценивали *in vitro* до и после воздействия отрицательных температур. Смеси замораживали до –80 или –196°C с последующим отогревом на водяной бане при 38°C. Инкубирование крови проводили в термостате при 37°C в течение 4 и 24 ч. Кристаллизацию сформированных биосистем исследовали путем качественного и количественного анализа дегидратированных без термической стимуляции капель плазмы с использованием комплекса визуаметрических параметров [Мартусевич А.К., Гришина А.А., 2009].

Установлено, что по степени выявленных признаков деструкции биосистемы с криопротекторами, выдержанными при 22 ± 2°C, следуют: 5% ДМСО > 5% ДМАЦ + 5% глюкозы > 5% глицерина + 4% глюкозы.

В серии опытов с использованием «Тромбокриодмац», подвергнутого замораживанию до –196°C, кристаллогенные свойства плазмы развивались в более благоприятном направлении по сравнению с биосубстратом, который содержал тот же гемоконсервант, но замороженный до –80°C. Данная тенденция прослеживалась через 4 и 24 ч инкубации крови в термостате.

Добавка 5%-го раствора ДМСО во всех биопробах демонстрировала большую сохранность физиологической картины структуризации плазмы, чем ДМАЦ + 5% глюкозы или 5% глицерина + 4% глюкозы. Внесение в кровь криопротекторов, подвергнутых замораживанию до –80°C, способствовало более быстрому развитию процессов структуризации в плазме, чем при внесении образцов тех же растворов, замороженных до –196°C. Сохранность кристаллогенных свойств сформированной системы «плазма крови – криопротектор» была выше при использовании препаратов после замораживания до –196°C.

Таким образом, среди испытанных криопротекторов наиболее физиологичным по кристаллогенным свойствам системы «плазма крови – криопротектор» является 5% раствор ДМСО, а наиболее предпочтительным – режим замораживания при –196°C.

The research aim was to study the crystallogenic properties of plasma according to hypothermia level and type of aqueous cryoprotectant, introduced into blood *in vitro*.

Crystallogenic properties of plasma from donor's blood, wherein cryoprotective solutions were introduced: 1 – 5% DMSO, and 2 – 5% DMAC + 5% glucose (Thrombocryodmac solution), and 3 – 5% glycerol + 4% glucose were evaluated *in vitro* prior to and after the exposure to freezing temperatures. The mixture was frozen at –80 and –196°C, followed by warming on water bath at 38°C. Blood was incubated in an incubator at 37°C for 4 and 24 hrs. Crystallization of the formed biosystems was investigated by qualitative and quantitative analysis of dehydrated without thermal stimulation drops of plasma using the complex of visumetry methods [Martusevich A.K., Grishin A.A., 2009].

It has been found that according the destructive effect on biosystem with cryoprotectants at 22 ± 2°C the studied solutions made the following row 5% DMSO > 5% DMAC + 5% glucose > 5% glycerol + 4% glucose.

In the series of experiments with Thrombocryodmac subjected to freezing down to –196°C, crystallogenic plasma properties developed in more favorable direction if compared to biological substrate, which contained the same hemopreservative but frozen down to –80°C. This tendency was observed after 4 and 24 hrs of blood incubation in the thermostat.

The addition of 5% DMSO solution in all the bioassays showed higher preservation of physiological picture of plasma structuring than DMAC + 5% glucose or 5% glycerol + 4% glucose. Introduction in to the blood of cryoprotectants subjected to freezing down to –80°C, promoted the development of more rapid structuring processes in plasma than when introducing the samples of the same solutions, frozen down to –196°C. Preservation of crystallogenic properties of the 'blood plasma – cryoprotectant' system was higher using the solutions after freezing down to –196 °C.

Thus, among the tested cryoprotectants the most physiological from the point of view of crystallogenic properties of the 'blood plasma – cryoprotectant' system was 5% DMSO solution, and the most preferred freezing protocol was at –196°C.