

Консервирующие растворы для замораживания клеток крови на основе комбинаций криопротекторов

А.М. КОМПАНИЕЦ, О.А. БОГДАНЧИКОВА, Ю.С. ПАХОМОВА, С.Е. ОВСЯННИКОВ
Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

Preserving Solutions Based on Combinations of Cryoprotectants for Freezing Blood Cells

A.M. KOMPANIETS, O.A. BOGDANCHIKOVA, YU.S. PAKHOMOVA, S.YE. OVSYANNIKOV
Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkov, Ukraine

В последние годы активно разрабатываются новые подходы к созданию более эффективных консервирующих растворов для низкотемпературного консервирования различных клеток и тканей. Один из них – создание криоконсервантов, содержащих комбинации двух, трех и более криопротекторов.

При разработке криоконсервантов для замораживания клеток крови (эритроциты, тромбоциты) нами использован принцип сочетания в криозащитном растворе двух криопротекторов в различных комбинациях. При замораживании тромбоцитов исследованы растворы, содержащие комбинации ДМАц с 1,2-ПД, глицерином и ОЭГ_{n=5}, а также 1,2-ПД с глицерином и ОЭГ_{n=5} в 5, 10 и 15%-й суммарной концентрации; при замораживании эритроцитов исследована криозащитная эффективность растворов, содержащих разные комбинации ОЭГ_{n=25} с 1,2-ПД, ДМАц и ДМСО в суммарной концентрации 30%.

Экспериментально показана целесообразность создания криоконсервантов для замораживания тромбоцитов на основе использования в растворе комбинации двух криопротекторов, относящихся к разным классам химических соединений – амидов и полиолов. Такой подход позволяет применять эффективную для криозащиты суммарную концентрацию криопротекторов в криоконсерванте без увеличения цитотоксического действия, что рассматривается как один из факторов существенного повышения результатов криоконсервирования тромбоцитов.

Установлено, что введение в состав криозащитных растворов на основе непроникающего ОЭГ_{n=25} низкомолекулярных проникающих криопротекторов 1,2-ПД, ДМСО или ДМАц в разных соотношениях способствует уменьшению осмотической хрупкости криоконсервированных эритроцитов. Наиболее высокий уровень сохранности эритроцитов по данному показателю получен при использовании криозащитного раствора, содержащего комбинацию ОЭГ_{n=25} и ДМАц.

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности продолжения исследований по разработке комбинированных криоконсервантов для замораживания клеток крови.

Recently new approaches to design more effective preserving solutions for low-temperature preservation of various cells and tissues have been actively developed. One of them is the designing of the cryopreservatives containing combinations of two, three or more cryoprotectants.

When developing cryopreservatives for freezing of blood cells (red blood cells, platelets), we used the principle of combining cryoprotective solutions of two cryoprotectants in various combinations. When freezing platelets there were studied the solutions containing the combinations of DMAc with 1,2-PD, glycerol and OEG_{n=5} and 1,2-PD with glycerol and OEG_{n=5} in 5, 10 and 15% total concentration; when freezing erythrocytes there was investigated a cryoprotective efficiency of the solutions containing different combinations of OEG_{n=25} with 1,2-PD DMAc and DMSO in total concentration of 30%.

It was shown the expediency of creation of cryopreservatives for the freezing of platelets using a combination of two cryoprotectants, belonging to different classes of chemicals, amides and polyols. Such an approach allows the application of effective for cryoprotection total concentration of cryoprotectants in a cryopreservative solution without increasing the cytotoxic effect, that could be considered as one of the factors of significant improving the platelet cryopreservation results.

It has been found that the introduction into the composition of cryoprotective solutions based on non-penetrating OEG_{n=25} of low molecular penetrating cryoprotectants 1,2-PD, DMSO or DMAc in different ratios contributes to the lessening of osmotic fragility of cryopreserved red blood cells. The highest integrity level by this index for erythrocytes was obtained using cryoprotective solution containing the combination of OEG_{n=25} and DMAc.

The findings indicate the expediency of following research on the development of combined cryopreservatives for freezing blood cells.