





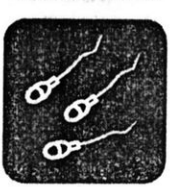
Национальная Академия наук Украины
Институт проблем криобиологии и криомедицины
National Academy of Sciences of Ukraine
Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine

ПРОБЛЕМЫ КРИОБИОЛОГИИ



PROBLEMS OF CRYOBIOLOGY





Том Vol. 16
2006
Харьков Kharkov

N4
Стр. Pages 349-450

К вопросу о гипертоническом криогемолизе эритроцитов млекопитающих

С.С. Ершов

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

To the Question of Hypothermal Mammalian Erythrocyte Cryohemolysis

S.S. Ershov

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

Для эритроцитов человека характерно снижение уровня гипертонического криогемолиза при увеличении продолжительности инкубирования клеток (до 120 мин) в гипертонической среде (1,2 М NaCl) при 37°С. Аналогичные зависимости мы получили для эритроцитов собаки и лошади в отличие от клеток быка (что может быть объяснено недостаточной для эритроцитов быка тоничностью среды).

Указанный феномен исследователи связывают со снижением осмотического градиента на мембране в результате времязависимого поступления ионов Na^+ из окружающей среды в клетки.

Замещение во внеклеточном гипертоническом растворе ионов Na^+ на ионы K^+, Li^+ или комбинацию ионов K^++Na^+ позволило выявить различия в реакции эритроцитов млекопитающих на охлаждение от 37 до 0°С в гипертонической среде. Для эритроцитов человека снижение уровня гипертонического криогемолиза по времени было минимальным в среде, содержащей NaCl, максимальным – в LiCl. Для клеток собаки получена фактически обратная зависимость.

Понижение начальной температуры, от которой проводилось охлаждение до 0°С, позволило наблюдать инверсию классической временной зависимости гипертонического криогемолиза эритроцитов человека, причем повреждаемость эритроцитов перестает снижаться со временем при начальной температуре 28-24°С.

Ингибиторный анализ активного (Na^+,K^+-АТФаза) и пассивного (Na^+/K^+/Cl^- ко-транспорт) транспорта ионов не показал статистически достоверных отличий временной зависимости гипертонического криогемолиза эритроцитов млекопитающих от контрольных величин.

Таким образом, в основе инициации и развития временной зависимости гипертонического криогемолиза эритроцитов млекопитающих лежат процессы, зависящие от температуры и ионного состава инкубационной среды, в то время как участие исследованных систем активного и пассивного калий-натриевого транспорта достоверно не установлено.

For human erythrocytes the reduction of hypertonic cryohemolysis level is typical under an increase in cell incubation duration (up to 120 min) in hypertonic medium (1.2 M NaCl) under 37°C. The similar dependency we obtained for canine and equine erythrocytes in contrast to bovine cells (that may be explained by medium insufficient tonicity for bovine erythrocytes).

Specified phenomenon the researchers associate with the decrease of osmotic gradient in membrane as the result of time-dependent Na^+ ions fromenvironment into cells.

Substitution in extracellular hypertonic solution of Na^+ ions to Li^+, K^+ ones or to combination of K^++N^+ ions enabled the revealing of differences in mammalian erythrocyte responses to cooling from 37 to 0°C in hypertonic medium. For human erythrocytes a decrease of hypertonic cryohemolysis level was minimal in the medium, containing NaCl, and maximal one in LiCl. For canine cells actually an opposite dependence was found.

Reducing an initial temperature, from the one at which the cooling was started down to 0°C, enabled the observing of inversion of classical time dependence of human erythrocyte hypertonic cryohemolysis, moreover the damage of erythrocytes stopped the reducing from the time of initial temperature 28-24°C. Inhibitor analysis of active (Na^+, K^+-ATPase) and passive (Na^+/K^+/ Cl^- co-transport) of the ion transport did not show statistical and significant differences of time dependence of mammalian erythrocyte hypertonic cryohemolysis on the control values.

Thus, into the base of initiation and development of time dependence of mammalian erythrocyte hypertonic cryohemolysis are laid the processes, depending on temperature and ion composition of incubation medium, meanwhile the participation of studied systems of active and passive potassium-sodium transport have not been statistically and significantly found.