

# Влияние ритмического экстремального охлаждения ( $-120^{\circ}\text{C}$ ) и ядросодержащих клеток кордовой крови на функциональное состояние систем нейрогуморальной регуляции у молодых и старых крыс

Ю.В. Руднева, В.Г. Бабийчук, Е.А. Чернявская

*Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков*

## Effect of Rhythmic Extreme Cooling ( $-120^{\circ}\text{C}$ ) and Cord Blood Nucleated Cells on Functional State of Neurohumoral Regulation System in Young and Old Rats

Yu.V. Rudnyeva, V.G. Babychuk, E.A. Chernyavskaya

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

Важнейшей социальной и медико-биологической проблемой является преждевременное старение организма человека. Одна из главных задач практического здравоохранения – поиск методов, способных повысить индивидуальную устойчивость организма в пожилом возрасте к развитию сопутствующих старению заболеваний. С появлением адекватной медицинской техники появилась возможность для терапевтического применения экстремально низких температур ( $-120^{\circ}\text{C}$ ) [А.Г. Шиман и др., 2001]. Успешное развитие клеточно-тканевой терапии [L. Roccanova, P. Ramphal, 2003] открывает новые перспективы для медицины. Целью работы было изучить влияние ритмических экстремальных холодовых воздействий (РЭХВ) и препарата ядросодержащих клеток кордовой крови (ЯСК КК) на состояние вегетативной регуляции сердечного ритма у молодых и старых крыс.

Исследования проводили на белых молодых и старых беспородных крысах-самцах (возраст 6 и 28–30 месяцев). Каждая возрастная группа животных была разделена на две подгруппы: первая – интактные; вторая – животные, которым проводили РЭХВ (в криокамере) и вводили препарат ЯСК КК. Было проведено 9 сеансов охлаждения по 2 минуты при  $-120^{\circ}\text{C}$ . Криоконсервированный препарат ЯСК КК вводили после 6- и 9-й процедуры охлаждения. Состояние вегетативного статуса организма крыс оценивали с помощью программы «Поли-Спектр-Ритм» после 3-, 6- и 9-го сеанса РЭХВ, а также через неделю и месяц после введения ЯСК КК.

Установлено, что у контрольных старых животных значения общей спектральной мощности нейрогуморальной регуляции (ТР) были ниже, чем у молодых. У крыс после 3- и 6-й процедуры охлаждения показатели ТР значительно возрастали по отношению к контролю. На фоне активации гуморального звена регуляции повышался тонус симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС). У животных, получивших 9 сеансов РЭХВ в сочетании с введением ЯСК КК, в структуре ТР преобладала активность парасимпатического отдела ВНС. Проведенный анализ экспериментальных данных по сочетанному влиянию РЭХВ и ЯСК КК в отдаленные сроки наблюдения показал существенное увеличение ТР как по отношению к контролю, так и более ранним срокам за счет повышения активности вегетативных центров и гуморального звена регуляции.

Таким образом, можно предположить, что сочетанное применение РЭХВ и ЯСК КК способно значительно повышать адаптационные возможности организма независимо от возраста животных и благодаря общему специфическому воздействию на гомеостатические регуляторные системы.

The most important social, medical and biological problem is the premature aging of the human organism. One of the main tasks of practical public health care is the search for methods capable to increase an old organism individual resistance to the development of age-related diseases. Emerging of appropriate medical technology provided the possibility of the therapeutic application of extremely low temperatures ( $-120^{\circ}\text{C}$ ) [A.G. Schiman *et al.*, 2001]. Successful development of cell and tissue therapy [L. Roccanova, P. Ramphal, 2003] is extremely promising for medical purposes. The aim of this study was to assess the effect of rhythmic extreme cold exposures (RECEs) and the preparation of cord blood nucleated cells (CB NCs) on the state of the vegetative control of cardiac rhythm in young and old rats.

The studies were performed in young and old breedless white male rats (age of 6 and 28–30 months). Each age group of animals was divided into two subgroups: the first comprised intact animals, the second was the animals who received RECEs (in cryochamber) and were injected the preparation of CB NCs. Animals were cooled (at  $-120^{\circ}\text{C}$ ) totally 9 times, and 2 minutes each. Cryopreserved preparation of CB NCs was injected after the 6<sup>th</sup> and 9<sup>th</sup> cooling procedures. The state of vegetative status of rat organisms was evaluated using the Poly-Spectrum-Rhythm software after the 3<sup>rd</sup>, 6<sup>th</sup>, 9<sup>th</sup> RECEs session, as well as one week and one month after injection of CB NCs.

It has been found that the values of the total spectral power of neurohumoral regulation (TP) in the old control animals were significantly lower than in the young rats. In rats after the 3<sup>rd</sup> and 6<sup>th</sup> cooling procedure the TP indices were significantly higher comparing to the control. On the background of activation of humoral regulation there was increased sympathetic and parasympathetic tone of vegetative nervous system (VNS). The animals, underwent 9 sessions of RECEs combined with the injection of CB NCs, showed the prevalence of activity of VNS parasympathetic division in the structure of TP. The analysis of experimental data of the combined effects of RECEs and CB NCs during long-term observation showed more significant increase in TP in comparison to the control as well as to the previous periods, due to increased activity of the autonomic centers and humoral regulation.

Thus, we can assume that the combined use of RECEs and CB NCs could improve significantly an organism adaptive abilities, regardless of animal age due to general specific effects on homeostatic regulatory systems.

