

Вариабельность сердечного ритма в динамике старения крыс на фоне повторных сеансов ритмических экстремальных криовоздействий

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

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

Heart Rate Variability in Dynamics of Aging in Rats on Background of Repeated Extreme Rhythmic Cryoexposures

Yu.V. Rudnyeva, V.G. Babiychuk, E.A. Chernyavskaya, V.V. Kulik

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

Старение не является патологическим процессом, однако увеличение максимальной продолжительности жизни в развитых странах и несоответствие хронологического возраста биологическому привели к новой глобальной проблеме человечества – борьбе с заболеваниями, сопутствующими старению [W.B. Ershler *et al.*, 2006]. В то же время малые дозы стрессорных нагрузок не вызывают функциональных расстройств организма, играя при этом роль сигналов, активирующих адаптационные резервы организма [В.Н. Анисимов, 2008]. Одним из таких «мягких» стрессов являются ритмические экстремальные холодовые воздействия (РЭХВ, -120°C). В связи с вышеизложенным целью данной работы – изучение особенностей влияния РЭХВ на некоторые показатели спектрального анализа вариабельности сердечного ритма в динамике старения крыс.

Исследования проводили на белых беспородных крысах-самцах в процессе их старения (возраст 6, 12 и 18 месяцев). Каждая возрастная группа животных была разделена на подгруппы: первая – интактные; вторая – животные, которым проводили РЭХВ. Животных подвергали охлаждению (при -120°C) 9 раз по 2 мин каждые 6 месяцев. Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) проводили с помощью программы «Поли-Спектр-Ритм» («Нейрософт», Россия) после 3-, 6- и 9-го сеанса РЭХВ, а также через неделю и месяц после 9 процедур РЭХВ.

Установлено, что у 6-месячных крыс после 3-, 6-, 9-й процедуры охлаждения и в отдаленные сроки наблюдения повышался уровень общей спектральной мощности нейрогуморальной регуляции (ТР) по отношению к контрольным показателям. Наибольшие ее значения имели место через месяц после последнего сеанса РЭХВ. Увеличивалась активность симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС), а также гуморального звена регуляции. Аналогичная динамика изменений основных показателей спектрального анализа ВСР нами отмечена у 12- и 18-месячных животных после повторных процедур охлаждения. Проведенный анализ экспериментальных данных по изучению влияния РЭХВ на активность регуляторных систем продемонстрировал существенный рост ТР за счет повышения активности вегетативных центров. В ее структуре незначительно преобладал тонус парасимпатического отдела ВНС.

Таким образом, можно предположить, что РЭХВ, являясь звеном «мягкого» непродолжительного стресса, способны повышать адаптационные резервы организма независимо от количества процедур охлаждения и возраста экспериментальных животных.

Aging is not a pathological process, however, an increase of life span maximum in developed countries as well as chronological and biological age mismatch led to a new global problem of humanity – the fight against diseases associated with aging [W.B. Ershler *et al.*, 2006]. At the same time, low doses of stress loads do not cause functional disorders of the body, while they play the role of activating signal of an organism's adaptive reserves [V.N. Anisimov, 2008]. Ones of these 'soft' stresses are rhythmic extreme cold exposures (RECEs, -120°C). In view of the foregoing, the purpose of this study was to investigate the influence features of RECEs on some of the indices of spectral analysis of heart rate variability in dynamics of aging in rats.

Investigations were carried out in Albino male rats during their aging (aged 6, 12 and 18 months). Each age group of animals was divided into subgroups: the first one comprised intact animals, the second did those received RECEs. The animals were cooled (at -120°C) 9 times for 2 minutes every 6 months. Spectral analysis of HRV was performed using the Poly-Spectrum-Rhythm (Neurosoft, Russia) software after 3rd, 6th and 9th RECEs session, as well as one week and one month after 9 of RECEs procedures.

We have found the rise of spectrum total power (TP) of neurohumoral regulation in 6 months old rats after the 3rd, 6th, 9th cooling procedures and long-term follow, in comparison to the control. Its highest values occurred one month after the last session of RECEs. The increased activity of vegetative nervous system (VNS) sympathetic and parasympathetic divisions and humoral regulation were observed. We have noted similar dynamics of changes in key indices of spectral analysis of HRV in 12- and 18-month-old animals after repeated cooling procedures. The analysis of experimental data of the RECEs effect on the activity of regulatory systems demonstrated a significant growth of TP due to increased activity of vegetative centers. The tone of VNS parasympathetic division slightly prevailed in its structure.

Thus, we can assume RECEs, which are link of 'soft' short stress, are being able to increase adaptation reserves of an organism, regardless of the cooling procedures number and age of experimental animals.

