

Влияние ритмической краниocereбральной гипотермии на морфологические и морфометрические характеристики ткани головного мозг крыс линии SHR

В.С. Айдарова

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

Effect of Rhythmic Craniocerebral Hypothermia on Morphological and Morphometric Features of Brain Tissue in Spontaneously Hypertensive Rats

V.S. Aidarova

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

Крысы линии SHR (*spontaneously hypertensive rats*) являются идеальной моделью хронической артериальной гипертензии (АГ), цереброваскулярной патологии (ЦВП) и сосудистой деменции. Известно, что хроническая АГ в результате нарушения микроциркуляции головного мозга (ГМ) и развития тотальной ишемии приводит к дегенеративно-дистрофическим поражениям его ткани. Гипотермия признана безальтернативным методом борьбы с последствиями глобальной церебральной гипоксии/ишемии с доказанным нейропротекторным действием (American Society of Hypothermic Medicine, 2012)

Цель работы – исследование влияния ритмической краниocereбральной гипотермии на морфологические и морфометрические характеристики ткани головного мозга крыс линии SHR.

Работу выполняли на 12-месячных крысах линии SHR (контрольная (без воздействия) и опытная группы) с соблюдением принципов биоэтики. Опытной группе животных проводили один сеанс ритмической краниocereбральной гипотермии (рКЦГ) в течение 90 мин на аппарате «Флюидокраниотерм ПГВ-02» с прерывистой подачей холодного воздуха (от 5 до -2°C) при частоте воздействия 0,05–0,2 Гц. Животных выводили из эксперимента на 30-е сутки после проведения рКЦГ. Препараты ткани ГМ окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван Гизону и толуидиновым синим по Нисслю. Определяли значение нейроглиального индекса, плотность нейронов, глиоцитов и функционирующих (открытых) капилляров.

Морфологическое исследование препаратов ткани ГМ крыс через 30 суток после проведения рКЦГ выявило признаки снижения выраженности и распространенности альтеративных процессов, характерных для хронической АГ. Так, по сравнению с группой контроля выраженность и распространенность отека, периадериального фиброза на мягких мозговых оболочках ГМ крыс после рКЦГ снижались, артериальные сосуды визуализировались умеренно кровенаполненными, стенки артерий были несколько утолщены, однако эти изменения имели более ограниченный характер. В коре ГМ крыс после рКЦГ в 40% наблюдений сохранялось ламинарное строение, однако плотность нейронов была несколько снижена и составляла $(1267,16 \pm 41,97)$, что значимо превышало аналогичный показатель интактных крыс $(1116,15 \pm 41,97)$ экз/мм². Нейроглиальный индекс был значимо ниже, а количество функционирующих сосудов в единице площади значимо выше, плотность клеток нейроглии имела тенденцию к уменьшению относительно контроля, что свидетельствует о перспективности применения рКЦГ в комплексном лечении ЦВП.

Spontaneously hypertensive rats (SHRs) are an ideal model for chronic arterial hypertension (AH), cerebrovascular pathology (CVP), and vascular dementia. It is known that the chronic AH leads to degenerative and dystrophic lesions of brain tissue (BT) due to a disturbance of the brain microcirculation and a development of the total ischemia. Hypothermia is considered as a single-option method of protection from outcomes of global cerebral hypoxia/ischemia with proven neuroprotective effects (American Society of Hypothermic Medicine, 2012).

The aim of this study was to investigate the effect of rhythmic craniocerebral hypothermia on the morphological and morphometric features of brain tissue of SHRs.

The study was carried out in 12-month-old male SHRs (control group (without influence) and experimental one) in accordance with the bioethics principles. The experimental group of rats was subjected to one session of rhythmic craniocerebral hypothermia (rCCH) for 90 min with Fluidocraniotherm PGV-02 device with an intermittent supply of cold air (from 5 to -2°C) at a frequency of 0.05–0.2 Hz. The animals were sacrificed on the 30th day after the rCCH. The BT specimens were stained with hematoxylin and eosin, van Gieson's microfuchsin and toluidine blue according to Nissl. The value of the neuroglial index, the density of neurons, gliocytes, and functional (opened) capillaries were determined.

A morphological study of rat BT specimens 30 days after rCCH revealed the signs of a decrease in the severity and prevalence of alterative processes typical for chronic AH. Indeed, the severity and prevalence of edema and periarterial fibrosis in the meninges of the rat brain after rCCH were decreased, the arterial vessels were moderately filled with blood, the arteries walls were slightly thickened, but these changes were less pronounced in comparison with the control group. The laminar structure of rat BT was preserved after rCCH in 40% of observations, but the density of neurons was slightly reduced and made (1267.16 ± 41.97) per mm², that significantly exceeded the similar index of intact rats (1116.15 ± 41.97) . The neuroglial index was significantly lower, the number of functional vessels per unit area was significantly higher, and the density of neuroglial cells tended to a decrease relative to the control ones indicating an advisability to include the rCCH in the complex treatment of CVP.

