

Магнітно-резонансне та коронарографічне дослідження серця щурів за штучного гіпобіозу

А.О. Уманська¹, Д.О. Мельничук², С.Д. Мельничук³, Л.Г. Калачнюк¹

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

²Президія Національної Академії Наук України, м. Київ, Україна

³Сумський Національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Magnetic Resonance and Coronarographic Study of Rat Heart During Artificial Hypobiosis

A.O. Umanska¹, D.O. Melnychuk², S.D. Melnychuk³, L.H. Kalachniuk¹

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Presidium of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

³Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Одним із перспективних методів анестезії та знеболювання є стан штучного гіпобіозу. Для детального вивчення даного методу з можливістю його подальшого застосування в практичній медицині необхідно провести доклінічні дослідження, зокрема його впливу на серцево-судинну систему.

Мета дослідження – дослідження функціональної активності міокарда щурів та проведення коронарографічного обстеження магістральних судин серця щурів за умов штучного гіпобіозу.

Експерименти виконували відповідно до вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються з експериментальною та іншими науковими цілями» (Страсбург, 1986). У досліді використовували білих безпородних щурів-самців масою 180–200 г, яких утримували в стандартних умовах віварію. Тварин було поділено на групи ($n = 7$ у кожній): 1 (контрольна) – інтактні; 2 (дослідна) – стан штучного гіпобіозу. Тварин вводили у стан штучного гіпобіозу за методом Бахметьєва-Джайя-Анджуса за умов дії факторів гіперкапнії, гіпоксії та гіпотермії (поміщали в герметично закриту камеру об'ємом 3 дм³ за температури навколишнього середовища 4°C та витримували 3 години) [С.Д. Мельничук, 2007]. Функціональну активність серця щурів досліджували на магнітно-резонансному томографі «Achieva 1.5 T» («Philips Medical Systems», Нідерланди). Коронарографічне обстеження проводили на рентгенівському комп'ютерному томографі «Brilliance CT 64» («Philips Medical Systems», США) із застосуванням рентген-контрастної речовини «Ультравіст 370» («Байер Фарма АГ», Німеччина). Щурів контрольної групи знерухомлювали ефірним наркозом. Ректальну температуру вимірювали термометром «Gamma Thermo Soft» (Велика Британія). Статистичну обробку проводили за t-критерієм Стьюдента, $p \leq 0,05$.

Результати магнітно-резонансного дослідження показали значуще зниження частоти серцевих скорочень міокарда щурів у стані штучного гіпобіозу з (380 ± 2) до (70 ± 2) уд./хв (у 6 разів порівняно з контролем); зниження наповнення об'єму крові в камерах серця. Коронарографічне дослідження магістральних судин серця щурів у стані штучного гіпобіозу показало зниження швидкості судинного русла крові на (14 ± 3) с порівняно з контрольною групою.

Таким чином, функціональна активність міокарда та швидкість кровотока судинного русла щурів знижуються у стані штучного гіпобіозу, що свідчить про низьку фізіологічну активність організму за дії гіпобіотичного чинника.

One of the promising anesthetic methods is the state of artificially simulated hypobiosis. For a detailed study of this method with further possibility of its application in clinical practice, it is necessary to perform preclinical investigations, particularly its effect on cardiovascular system.

The research aim was to study the functional activity of rat myocardium and coronarographic examination of great blood vessels of the rat heart during artificial hypobiosis.

The experiments were carried out in accordance with the statements of the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and other Scientific Purposes (Strasbourg, 1986). In experiments, white outbred male rats weighing 180–200 g were used, maintained under standard vivarium conditions. The animals were divided into two groups ($n = 7$ in each): the 1st control group was intact animals (control); the 2nd experimental one made the animals with the state of artificial hypobiosis (experimental group). The state of artificial hypobiosis was initiated by the Bakhmetev-Gajja-Andjus method under the effect of hypercapnia, hypoxia and hypothermia factors (they were placed in a hermetically sealed chamber of 3 dm³ at 4°C and kept for 3 hrs) [S.D. Melnychuk, 2007]. Functional activity of rat heart was imaged with a magnetic resonance tomography Achieva 1.5 T (Philips Medical Systems Nederland B.V., The Netherlands). Coronarographic study of rats were performed with a CT scan of Brilliance CT 64-section configurations (Philips Medical Systems, Inc., USA) using ULTRAVIST 370 contrast agent (Bayer, Germany). The rats of control group were immobilized by ether anesthesia. Rectal temperature was measured with Gamma Thermo Soft thermometer (UK). The data were statistically processed using Student's t-criterion, $p \leq 0.05$.

The results of magnetic resonance study showed a significant reduction of myocardium heart rate in rats at artificial hypobiosis from (380 ± 2) to (70 ± 2) beats per min (in six times if compared with the control); reduction of blood volume in cardiac chambers. The coronarographic study of rat heart great vessels during artificial hypobiosis showed a significant decrease (by 14 ± 3 s) of the velocity of vascular bed of rat blood, as compared with the control.

Thus, functional activity of myocardium and velocity of vascular bed of rat blood are decreased during artificial hypobiosis suggest a low physiological activity of organism under hypobiotic factor.

