

Электрокардиофизиологические показатели при охлаждении головы и шеи

А.В. Трофимова, Н.А. Чиж, Б.П. Сандомирский

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

Electrocardiophysiological Indices When Cooling Head and Neck

A.V. Trofimova, N.A. Chizh, B.P. Sandomirsky

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

Ежегодно сотни тысяч человек умирают от инфаркта миокарда и инсульта, которые развиваются на фоне гипоксического повреждения клеток головного мозга и сердца. Ведущие медицинские организации мира включили терапевтическую гипотермию в протоколы реанимации больных как основной эффективный метод кардио- и нейропротекции [A. Schneider, 2006].

Цель работы – изучение электрокардиографических показателей в условиях гипотермии.

Работа проведена на 15 беспородных крысах-самцах, разделенных на 2 группы: нормотермия (контроль) – 5 животных и гипотермия – 10 животных. Система для индукции гипотермии состояла из емкости с 40%-м охлажденным раствором этилового спирта объемом 1000 мл, воротника, охватывающего часть головы и шеи (вокруг магистральных сосудов), и емкости для сбора хладагента. Экспериментальные животные находились под ингаляционным наркозом в течение 60 мин. Измеряли ректальную, тимпаническую и локальную температуру кожи воротниковой зоны. Температурные показатели регистрировали с помощью цифрового электронного термометра MP 707 и 2-канального USB осциллографа с термопарами. Электрокардиограммы регистрировали на аппаратно-программном комплексе «Полиспектр-8/В» (Россия).

В контрольной группе при введении животного в наркоз и нахождении в течение 60 мин под наркозом ректальная температура снижалась с 34,5 до 32°C, тимпаническая – с 35 до 30°C, температура кожи воротниковой зоны – с 32 до 30,5...31°C. В группе гипотермии показатели разности температур воротниковой зоны и температуры самой воротниковой зоны находились в пределах 4...5°C. Значения ректальной и тимпанической температуры снижались со скоростью 0,1 град/мин. В норме у крыс на электрокардиограммах фиксировали правильный синусовый ритм. Частота сердечных сокращений (ЧСС) в норме составляла 354/мин, а в группе нормотермии через 60 мин анестезии она увеличивалась до 381/мин. После проведения гипотермии ЧСС снижалась на 16% от исходного показателя, на ЭКГ при этом отмечали удлинение интервала R-R. Стандартное отклонение (SDNN) в обеих группах в течение 60 мин увеличилось в 2,3–2,5 раза. Гипотермия привела к перераспределению влияния симпатической и парасимпатической вегетативной нервной системы (последней с 15 до 36%).

При достижении режима локальной температуры 4°C воротниковой зоны у крыс снижалась как ректальная, так и тимпаническая температура, что свидетельствовало об эффективности данного способа охлаждения. При анализе вариабельности сердечного ритма выявлено, что гипотермия способствует смещению баланса вегетативной нервной системы в сторону ее парасимпатического отдела.

Hundred thousands people are dying from heart and brain strokes, developed on a background of hypoxic injury of brain and heart cells. Leading medical institutions of the world have included a therapeutic hypothermia into the protocols of patients' rehabilitation as the main effective method for cardio- and neuroprotection [A. Schneider, 2006].

The research aim was to study electrocardiographic indices under hypothermia conditions.

The study was performed in 15 white breedless male rats divided into 2 groups: normothermia (control) – 5 animals, and hypothermia – 10 animals. The device for inducing hypothermia consisted of 1000 ml vessel filled with 40% cooled solution of ethyl alcohol, collar covering the part of head and neck (around the main vessels) and the vessel for collecting a coolant. Experimental animals were subjected to inhalation anaesthesia for 60 min. Rectal, tympanic and skin (in the collar zone) temperatures were measured. Temperature indices were recorded using digital electronic thermometer MP 707 and 2-channel USB oscillograph with thermocouples. Electrocardiograms were recorded by means of hardware-software complex Polispекtr (Russia).

Control group animals being in the state of anaesthesia 60 min had rectal temperature changed from 34.5 down to 32°C, tympanic temperature decreased from 35 down to 30°C, and skin temperature in collar zone fell from 32°C down to 30.5...31°C. In the group of hypothermia the difference of temperatures of collar zone and temperature of collar zone itself were within 4–5°C. Rectal and tympanic temperatures decreased with the rate of 0.1 deg/min. Normal electrocardiograms in rats had regular sinus rhythm. Frequency of heart beats made 354 per min in the norm, and after 60 min of anaesthesia in the group of normothermia the index increased up to 381 per minute. After 60 min of hypothermia the heart beat frequency reduced by 16% from initial value, moreover ECG represented elongated R-R interval. Standard deviation (SDNN) in the groups with normothermia and hypothermia increased 2.3–2.5 times after 60 min. Hypothermia led to redistribution the control between sympathetic and parasympathetic vegetative nervous system (from 15 to 36% in favour of the latter).

Thus, when achieving the local temperature 4°C in the collar zone both rectal and tympanic temperatures reduced in the rats, testifying to the efficiency of this method of cooling. Analysis of the cardiac rhythm variability revealed that hypothermia contributed to the change in the balance in vegetative nervous system towards parasympathetic department.

