

Влияние «Даларгина» на свободнорадикальные процессы в крови крыс при гипотермии

МАЯХИ МОХАММЕД Т. ДЖАБЕР, Ж.Г. ИСМАИЛОВА, М.Д. АСТАЕВА, Н.К. КЛИЧХАНОВ
Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Россия

Effect of Dalargin on Free Radical Processes in Rat Blood at Hypothermia

MAYANI MOHAMMED T. JABER, J.G. ISMAILOVA, M.D. ASTAYEVA, N.K. KLICHKHANOV
Dagestan State University, Makhachkala, Russia

У ненаркотизированных гомеотермных животных при снижении температуры тела развивается мощная стрессорная реакция, которая способствует периферической вазоконстрикции и запуску сократительного и несократительного термогенеза. Энергетический обмен тесно связан с генерацией активных форм кислорода (АФК) и соответствующих свободнорадикальных процессов, которые представляют значительную угрозу нормальному функционированию клеточных механизмов. Поэтому поиск способов защиты структур клеток от окислительного повреждения при гипотермии представляет существенный интерес.

В данной работе изучена интенсивность свободнорадикальных процессов в эритроцитах крыс при гипотермии разной глубины и длительности, а также введении «Даларгина».

Исследования выполнены на самцах крыс линии Вистар. Гипотермию вызывали наружным охлаждением. Температуру тела крыс снижали до 30 и 20°C. Гипотермию 30°C пролонгировали также в течение 3 ч. Интенсивность генерации АФК оценивали по содержанию в плазме крови мочевой кислоты и стабильных продуктов оксида азота. В эритроцитах и их мембранах определяли продукты окислительной модификации липидов и белков, содержание восстановленного глутатиона, активность супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы.

Кратковременная гипотермия 30°C стимулирует образование АФК в крови, окислительную модификацию липидов и белков мембран эритроцитов, снижает содержание восстановленного глутатиона в эритроцитах. При пролонгировании гипотермии 30°C в течение 3 ч возрастает активность антиоксидантной защиты эритроцитов и снижается степень окислительной модификации мембранных белков. Глубокая гипотермия (20°C) уменьшает продукцию АФК в крови, степень окислительной модификации липидов и белков мембран эритроцитов. Таким образом, при кратковременной умеренной гипотермии в крови интенсифицируются свободнорадикальные процессы.

Для предупреждения развития окислительного стресса при кратковременной гипотермии 30°C животным за 30 мин до холодого воздействия внутрибрюшинно вводили синтетический аналог лей-энкефалина гексапептид «Даларгин» (100 мкг/кг). Установлено, что при гипотермии на фоне даларгина не повышается уровень карбонилирования белков мембран эритроцитов, не снижается содержание восстановленного глутатиона в эритроцитах, не изменяется активность СОД и достоверно возрастает активность каталазы в эритроцитах.

Таким образом, превентивное введение «Даларгина» предотвращает развитие окислительного стресса в крови крыс при кратковременной гипотермии 30°C.

In non-narcotized homeothermic animals under body temperature decrease there is developed a strong stress response, contributing to peripheral vasoconstriction and triggering shivering and non-shivering thermogenesis. Energy metabolism is closely related to generation of reactive oxygen species (ROS) and corresponding free radical processes, representing a significant threat for normal functioning of cell mechanisms. Therefore the search for ways to protect cell structures against oxidative damage during hypothermia is of considerable interest.

In this research we investigated the intensity of free radical processes in rat erythrocytes under hypothermia of different depth and duration, as well as Dalargin introduction.

The experiments were performed in Wistar male rats. Hypothermia was induced by external cooling. Rat's body temperature was reduced down to 30 and 20°C. Hypothermia of 30°C was also prolonged within 3 hrs. The intensity of ROS generation was assessed by the content of uric acid and stable products of nitric oxide in blood plasma. In erythrocytes and their membranes there were determined the products of oxidative modification of lipids and proteins, the content of reduced glutathione, superoxide dismutase (SOD) and catalase activity.

Short-term hypothermia of 30°C stimulates the ROS formation in blood, oxidative modification of lipids and proteins of erythrocyte membranes, decreases the content of reduced glutathione in erythrocytes. Under prolonged 30°C hypothermia within 3 hrs there is an increase in the activity of erythrocyte antioxidant protection and decrease in oxidative modification degree of membrane proteins. Deep hypothermia (20°C) reduces the ROS production in blood, the degree of oxidative modification of lipids and proteins of erythrocyte membranes. Thus, under a short-term moderate hypothermia there is the intensification of free radical processes in blood.

To prevent the oxidative stress development under a short-term 30°C hypothermia the animals 30 min prior to cold effect received intraperitoneally a synthetic analogue of leu-enkephalin: hexapeptide Dalargin (100 µg/kg). It was established, that under hypothermia at the background of dalargin there were no increase in protein carbonylation of erythrocyte membranes, no decrease in the content of reduced glutathione in erythrocytes, no change in SOD activity and statistically significant increase in catalase activity in erythrocytes.

Thus, a preventive introduction of Dalargin prevents the oxidative stress development in rat blood under a short-term 30°C hypothermia.