

Матющенко Н.С., Акунова С.О., Акжолтоева Р.А.

МУЗДАК СТРЕССТИН КЕЛЕМИШТЕРДИН КАНЫНДАГЫ КЭЭ БИР ФЕРМЕНТТЕРДИН АКТИВДҮҮЛҮГҮНӨ ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ

Матющенко Н.С., Акунова С.О., Акжолтоева Р.А.

ВЛИЯНИЕ ХОЛОДОВОГО СТРЕССА НА АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ КРОВИ КРЫС

N.S. Matyushchenko, S.O. Akunova, R.A. Akzholtoeva

EFFECT OF COLD STRESS ON THE ACTIVITY OF CERTAIN ENZYMES OF RAT BLOOD

УДК: 577.15.08

Муздак стресстин келемиштердин канындагы кээ бир ферменттердин активдүүлүгүнө тийгизген таасирин аныктоо үчүн, аларды эки топко бөлүдүк. 1-топ келемиштер-контролдук термонеутралдык чөйрөдө, ал эми 2-топтогусу опыт коюлуучу -4°C температура шартында 30, 80 минута аралыгында сыртта кармалды. Изилдөөнүн натыйжасында келемиштердин канынын плазмасындагы: щелочтуу фосфатаза, кычкыл фосфатаза, аланинаминотрансфераза (АлТ), аспаратаминотрансфераза (АсТ) жана креатинкиназа ферменттеринин көрсөткүчтөрү, муздак стрессти таасир эткен убакытына жараша, ар кандай болуп өзгөргөнү байкалды. 30 минута аралыгында, щелочтуу фосфатаза, АлТ активдүүлүгү төмөндөп, тескерисинче АсТ, креатинкиназа ушул эле убакыттын ичинде жогорулаган. 80 минутада щелочтуу фосфатаза 1,7 жана КК 2 эсеге кескин жогорулап кеткен. Ал эми кычкыл фосфатаза экспозиция учурунда анча деле өзгөрүүгө дуушар болгон эмес. Ошентип, изилдөөнүн жыйынтыгында экзогендик муздатуунун тийгизген таасири, жаныбарлардын организмде биоэнергетикалык процесстердин төмөндөшүнө алып келери байкалды.

Негизги сөздөр: стресс, термонеутралдык чөйрө, щелочтуу фосфатаза, кычкыл фосфатаза, аминотрансфераза, креатинкиназа, экзогендик муздатуу, биоэнергетикалык процесс.

Для определения влияния холодового стресса на активность некоторых ферментов крови крыс, животных разделили на две группы: первая контрольная – содержалась в термонеутральных условиях, вторая – опытная, помещалась на улицу, при температуре -4°C в течение 30 и 80 минут. В процессе исследования наблюдалось, что в плазме крови крыс, показатели активности следующих ферментов: щелочной фосфатазы, кислой фосфатазы, аланинаминотрансферазы, аспаратаминотрансферазы и креатинкиназы в зависимости от времени воздействия холода, меняются по-разному. При воздействии 30 минут, наблюдалось снижение активности щелочной фосфатазы и аланинаминотрансферазы, а аспаратаминотрансфераза и креатинкиназа наоборот, повысилась. Далее в течение 80

минут активность щелочной фосфатазы продолжает повышаться в 1,7 раза, креатинкиназы в два раза. В период экспозиции активность кислой фосфатазы почти не изменилась. Таким образом, в результате исследований выявлено, что проявления действия гипотермии характеризуется преобладанием изменений, сопровождающихся снижением биоэнергетических процессов у животных.

Ключевые слова: стресс, термонеутральное условие, щелочная фосфатаза, кислая фосфатаза, аминотрансфераза, креатинкиназа, экзогенное охлаждение, биоэнергетический процесс.

To determine the effect of cold stress on the activity of some enzymes in the blood of rats, the animals were divided into two groups: the first control group was kept in thermoneutral conditions, the second - an experimental one, was placed outside at a temperature of -4°C for 30 and 80 minutes. During the study, it was observed that in the blood plasma of rats, the activity indicators of the following enzymes: alkaline phosphatase, acid phosphatase, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase and creatine kinase, depending on the time of exposure to cold, change in different ways. After exposure for 30 minutes, a decrease in the activity of alkaline phosphatase and alanine aminotransferase was observed, while aspartate aminotransferase and creatine kinase, on the contrary, increased. Then, within 80 minutes, the activity of alkaline phosphatase continues to increase 1.7 times, creatine kinase twice. During the exposure period, the activity of acid phosphatase remained almost unchanged. Thus, as a result of research, it was revealed that the manifestation of the action of hypothermia is characterized by the predominance of changes accompanied by a decrease in bioenergetic processes in animals.

Key words: stress, thermoneutral condition, alkaline phosphatase, acid phosphatase, aminotransferases, creatine kinase, exogenous cooling, bioenergetic process.

Все функции живого организма формируются при тесном взаимодействии с внешней средой. Колебание средовых факторов, таких как температура, атмосферное давление, сезонность вызывают в организме адаптивные реакции, которые не выходят за

пределы физиологической нормы. В последние годы вопрос воздействия холода на живые организмы активно изучается многими учеными [1,2]. Кратковременные холодовые воздействия у животных вызывают перестройку температурного гомеостаза, регулируемая гормонами, которая проявляется на организменном уровне в изменении реакций резистентности [4].

Холод – это стрессор, который приводит к нарушению гомеостаза организма, истощению регуляторных и компенсаторных механизмов. Вместе с тем, вопрос о влиянии холодового стресса на активность некоторых ферментов организма человека и животных изучен недостаточно.

В связи чем, целью данной работы является изучение влияния холодового стресса на активность некоторых ферментов крови крыс.

Материал и методы исследования. Исследования проведены на беспородных белых крысах-самцах массой 180-200 г. Животные были предварительно разделены на группы: контрольная - содержалась в термонейтральных условиях и – опытная. Гипотермию вызывали наружным охлаждением (-4°C) животных в течение 30 и 80 минут. Для оценки состояния животных измерялись масса тела и ректальная температура. Отмечалось достоверное снижение ректальной температуры у животных сразу после однократного холодового воздействия.

Кровь для исследований брали путём декапитации. Гепаринизированную кровь (10 ед/мл) центрифугировали 15 мин. при 3000 об/мин. В плазме крови определяли показатели активности ферментов – ЩФ, КФ, АЛТ, АСТ, КК.

Анализ ферментов проводился по стандартной методике на полуавтоматическом биохимическом анализаторе с помощью стандартных наборов реактивов. Математическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерной программы Excel 2000. Статистическая достоверность результатов оценивалась с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Температура – это один из важнейших естественных экологических факторов. Адекватное эндокринное обеспечение нейровегетативных процессов позволяет организму оптимально приспособиться к меняющимся условиям среды.

Щелочная фосфатаза (ЩФ) участвует в процессах энергетического и общего метаболизма клетки (Шубович М.Г., Нагоев Б.С., 1980). В условиях экзогенного охлаждения в течение 30 минут по сравнению с контрольным уровнем, активность щелочной фосфатазы была снижена до 41,8%. Выявлены достоверные различия между значениями активности фермента у контрольных животных и крыс, подвергаемых действию холода в течение 30 минут. Активность ЩФ повышалась по сравнению с контрольным уровнем при действии холода в течение 80 минут в 1,7 раза (рис. 1).

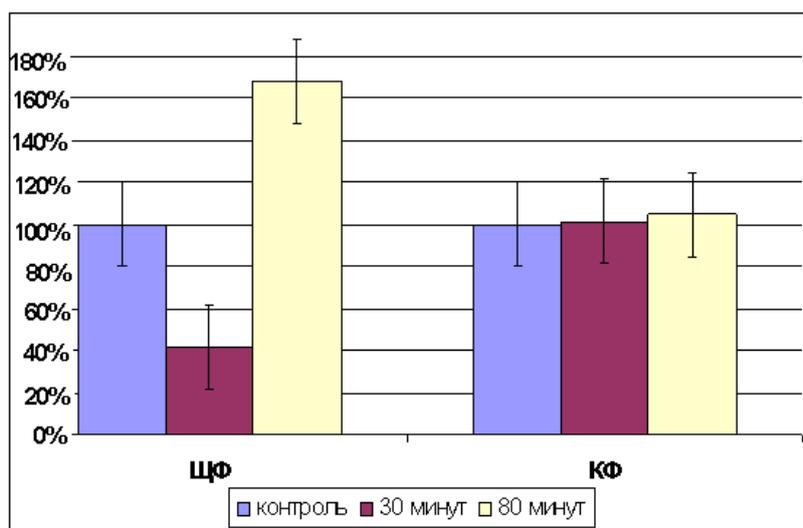


Рис. 1. Активность щелочной и кислой фосфатазы крови крыс при экзогенном охлаждении организма различной длительности.

Таким образом, крысы, подвергнутые холодовому стрессу, отличаются более низкой активностью щелочной фосфатазы плазмы крови по сравнению с группой интактных крыс, находящихся в момент исследования в термонейтральных условиях. Анализ этих различий позволяет заключить, что они связаны не столько с разной активностью ферментов, сколько с состоянием лизосомных мембран и их проницаемостью. Отличия активности изученных ферментов в группах животных могут быть связаны не просто

различием температуры тела, а опосредованы с другими причинами, например, с особенностями изменений метаболизма при охлаждении.

Экзогенное охлаждение организма сопровождается существенными изменениями активности аланин- и аспаратаминотрансфераз. Отмечается значительное снижение относительной активности АЛТ – на 63,3% ($p < 0,005$) и умеренное АСТ – на 35,5% ($p < 0,05$) по сравнению с активностью этих ферментов у контрольных животных.

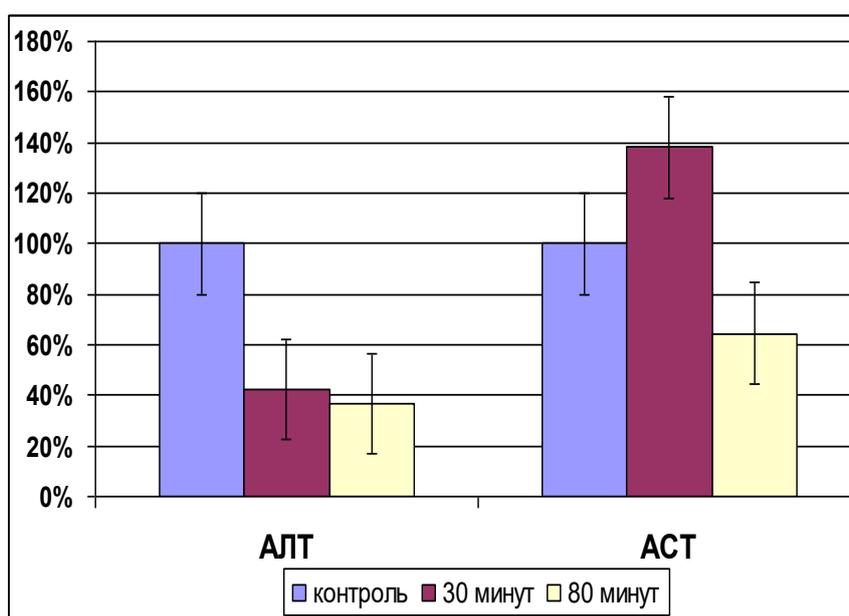


Рис. 2. Активность аминотрансфераз крови при экзогенном охлаждении организма различной длительности.

При исследовании образцов, полученных в опытной группе при экзогенном охлаждении в течение 30 минут, активность АЛТ снижена и составила 42,3%, отмечено повышение АСТ до 138,2% по сравнению с активностью этих ферментов у интактных животных. При более длительной холодовой экспозиции в течение 80 минут активность АЛТ остается сниженной и имеет место падение активности АСТ (рис. 2).

Более низкая относительная свободная активность ферментов аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспаратаминотрансферазы (АСТ) в крови крыс по сравнению с контрольной группой вызвана не просто

различием температуры тела, а связана с другими причинами, например, с особенностями изменений метаболизма при охлаждении и включением температурной компенсации и в тканях таких органов как мозг, печень, сердце.

Таким образом, изменение концентрации ферментов – аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспаратаминотрансферазы (АСТ), занимающих ключевые позиции в регуляции энергетического и пластического обмена веществ на молекулярном уровне могут свидетельствовать об изменении азотистого обмена и функции печени в условиях холодового воздействия.

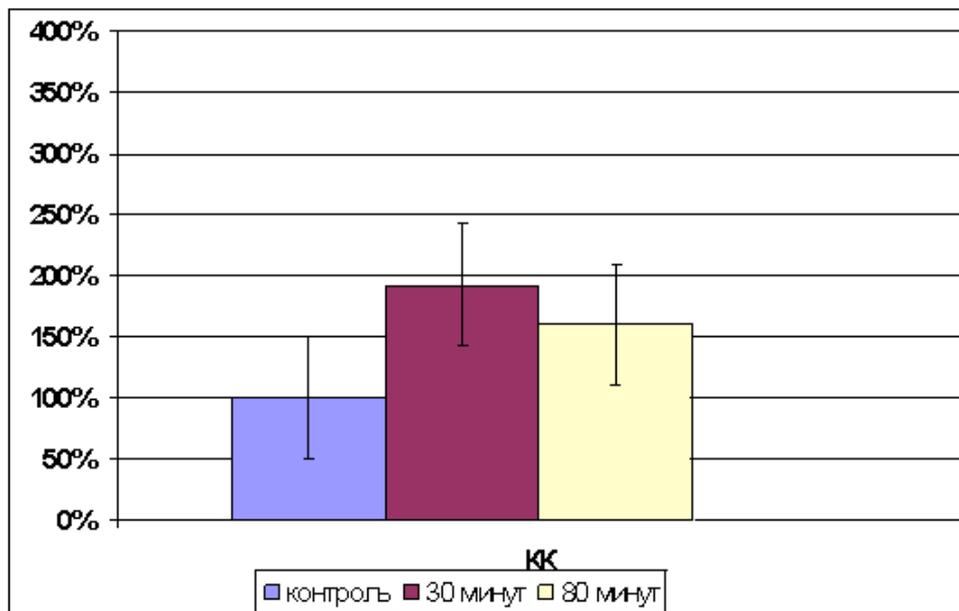


Рис. 3. Активность креатинкиназы крови при экзогенном охлаждении организма различной длительности.

Одновременно отмечено увеличение в два раза активности креатинкиназы при воздействии кратковременного (30 минут) общего охлаждения, по сравнению с контрольной группой животных (рис. 3). Холодовая экспозиция в течение 80 минут вызывает незначительно понижение активности фермента по сравнению с контрольными данными.

Таким образом, проявления действия гипотермии характеризуется преобладанием изменений, сопровождающихся снижением биоэнергетических процессов у животных.

Литература:

1. Абиев З.А. Анализ влияния холодовых воздействий на организм человека / З.А. Абиев, Н.Н. Кленин, И.Н. Маслова. // Прикладные информационные аспекты медицины. - 2007.
2. Влияние гипотермии на содержание гормонов и липопротеинов в сыворотке крови крыс / М.Мохаммед, Т.Джабер, Л.Т. Таджибова. // Вестник дагестанского государственного университета. - 2012.
3. Влияние холодового стресса на интенсивность перекисного окисления липидов и антиоксидантную систему тканей экспериментальных животных / Н.С. Шаповаленко, В.А. Доровских, Н.В. Коршунова и др. // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. - 2011. - №39.
4. Закиров Дж.З., Матющенко Н.С. Одновременное влияние тепла и высокогорной гипоксии на функции эндокринных комплексов у крыс. // Адаптация организма к природным и экосоциальным условиям среды. - Бишкек, 1998. - С. 75-76.
5. Нейропротективные свойства гипотермии/О.А. Шевелев, А.В. Бутров, Д.П. Билибин и др. // Современные проблемы науки и образования. - 2012. - №3.