

**Акунова С.О.**

биология илиминин кандидаты, доцент  
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети  
Бишкек ш.  
akunova.so@mail.ru

**Бакытбекова Р.**

магистрант  
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети  
Бишкек ш.

### **БИШКЕК ШААРЫНЫН ШАРТЫНДА КЕЛЕМИШТЕРДИН ОРГАНИЗМИНИН ФУНКЦИОНАЛДЫК АБАЛЫНА ГИПОТЕРМИЯНЫН ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ**

*Эксперименталдык иште Бишкек шаарынын шартында, келемиштердин организмине гипотермиянын тийгизген таасиринен, гормондордун кандагы денгээли кескин өзгөргөнү аныкталды. Контролдук топтогу келемиштер кадимки, ал эми эксперимент тобу төмөнкү температуралык шартта (-5<sup>0</sup>С.) кармалды. Гипотермияны белгилүү убакыттарда (30, 60, 90, 120 минут) таасир этип, алардын канындагы гормондордун өлчөмүнүн өзгөрүшүнө изилдөө жүргүзүлдү. Натыйжада, 30-60-мүнөт аралыгында таасир этилген гипотермия, гипоталамустун КРГ гормонунун жана АКТГ нын гипофиздеги концентрациясын фондук көрсөткүчкө салыштырмалуу төмөндөткөн. АКТГ нын кандагы денгээли жана кортикостероиддердин бардык түрүнүн концентрациясы, тескерисинче эксперименттин аягына чейин жогорулаган. Келемиштердин канындагы гормондордун денгээлинин мындай өзгөрүшү, гипотермиянын таасиринин натыйжасында, гипоталамус-гипофиз-бөйрөк үстүндөгү без системасынын функциясынын активдүү иштешине байланыштуу.*

**Негизги сөздөр:** гипотермия, денгээл, гипоталамус, гипофиз, кортикорилизинг гормон (КРГ), адренкортикотроптук гормон (АКТГ), кортикостероиддер, гипоталамус-гипофиз-бөйрөк үстүндөгү без системасы, декапитация.

**Акунова С.О.**

кандидат биологических наук, доцент  
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева  
г. Бишкек  
akunova.so@mail.ru

**Бакытбекова Р.**

магистрант  
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева  
г. Бишкек

### **ВЛИЯНИЕ ГИПОТЕРМИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА КРЫС В УСЛОВИЯХ г. БИШКЕК**

*В экспериментальной работе выявлено резкое изменение уровней гормонов в крови после воздействия гипотермии на организм крыс в условиях г. Бишкек. Контрольная группа крыс находилась в обычных условиях, а опытная была помещена в условия пониженной температуры. Гипотермию вызывали наружным охлаждением (-5<sup>0</sup>С.) на определенные время (30, 60, 90, 120 минут), затем исследовали динамику изменения уровней гормонов в крови крыс. В результате исследования выявлено снижение концентрации КРГ активности гипоталамуса и АКТГ в гипофизе после воздействия гипотермии в течение 30-60 мин по сравнению с исходными показателями. Уровни АКТГ в крови и всех видов кортикостероидов были выше фоновых данных до конца эксперимента. Такое изменение уровней гормонов в крови крыс после воздействия гипотермии привело к повышению активности функции гипоталамо-гипофизарно- надпочечниковой системы.*

**Ключевые слова:** гипотермия, уровень, гипоталамус, гипофиз, кортикотрилизинг гормон (КРГ), адренотропный гормон (АКТГ), кортикостероиды, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система, декапитация.

**Akunova S.O.**

Candidate of Biological Sciences, docent,  
Kyrgyz State University named after I. Arabaeva  
Bishkek c.  
akunova.so@mail.ru

**Baktybekova R.**

graduate student  
Kyrgyz State University named after I. Arabaeva  
Bishkek c.

## **THE EFFECT OF HYPOTHERMIA ON FUNCTIONAL THE STATE OF THE RAT ORGANISM IN THE CONDITIONS OF BISHKEK**

*In the experimental work, a sharp change was revealed hormone levels in the blood, after the effects of hypothermia on the body of rats in Bishkek. The control group of rats were in normal conditions, and the experimental group was placed in conditions low temperature. Hypothermia was caused by external cooling (-5<sup>0</sup>С.) at certain times (30, 60, 90, 120 minutes) and the dynamics of changes in hormone levels in the blood of rats were studied. The study revealed a decrease in the concentration of CRH activity of the hypothalamus and ACTH in the pituitary gland after exposure to hypothermia for 30-60 minutes, compared with baseline values.*

*Levels of ACTH in the blood and all types of corticosteroids they were higher than the background data until the end of the experiment. Such changes in hormone levels in the blood of rats after exposure hypothermia, led to an increase in the activity of the hypothalamic function-the pituitary-adrenal system.*

**Key words:** hypothermia, level, hypothalamus, pituitary gland, corticorylizing hormone (CRH), adrenocorticotrop hormone (ACTH), corticosteroids, hypothalamic-pituitary-adrenal system, decapitation.

При различных воздействиях на организм, в том числе и при воздействии холода в адаптационных перестройках организма большую роль играют нейрогуморальные механизмы регуляции. Одним из важнейших компонентов ответной реакции организма на холод является активация функций гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы.

Кратковременные холодовые воздействия вызывают у животных перестройку гормональных механизмов поддержания температурного гомеостаза, которая проявляется на организменном уровне в изменении реакций специфической и перекрестной резистентности [6, с.100].

Все это явилось предпосылкой для изучения влияния гипотермии на функциональное состояние организма крыс в условиях г. Бишкек.

#### Материал и методы исследования

Эксперимент проводился в условиях г. Бишкек. Объектом для исследования послужили белые крысы самцы Линии Вистар, массой 180-220г. Подопытные животные были разделены на две группы: контрольная - содержалась в обычных условиях и – опытная была помещена в условия пониженной температуры. Гипотермию вызывали наружным охлаждением (-5<sup>0</sup>С.). Для выявления динамики изменения уровней гормонов в крови, животные были умерщвлены быстрой декапитацией через определенное время: 30, 60, 90, 120 минут. Для изучения функционального состояния организма крыс использовали такие параметры как кортиколибериновая активность (КРГ-активность) гипоталамуса, уровень адренокортикотропного гормона (АКТГ) в гипофизе и крови, концентрация кортикостероидов в крови. КРГ-активность определяли по методу А. Schally et.al. в модификации И.А. Држевецкой и А.Д. Бородиной. Для количественного определения содержания АКТГ в гипофизе нами использован метод, предложенный Н.Limcomb и D. Nelson. Уровни кортикостероидов в крови определяли по методу De Moore et.al. в модификации Ю.А. Панкова и Я. Усватовой. Достоверность различий показателей выявляли по тесту Стьюдента.

#### Результаты и их обсуждение

Воздействие гипотермии вызывает изменение функций гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. Как видно из рис.1. у экспериментальных животных при кратковременном охлаждении в течение 30 мин, в плазме крови концентрация активности кортикорилизинг гормона гипоталамуса снижается на 13,5 %. 30 мин гипотермия привела к небольшому снижению уровня АКТГ в гипофизе. Со стороны АКТГ в крови наблюдается незначительное повышение (на 6,2%) по сравнению с исходными показателями.

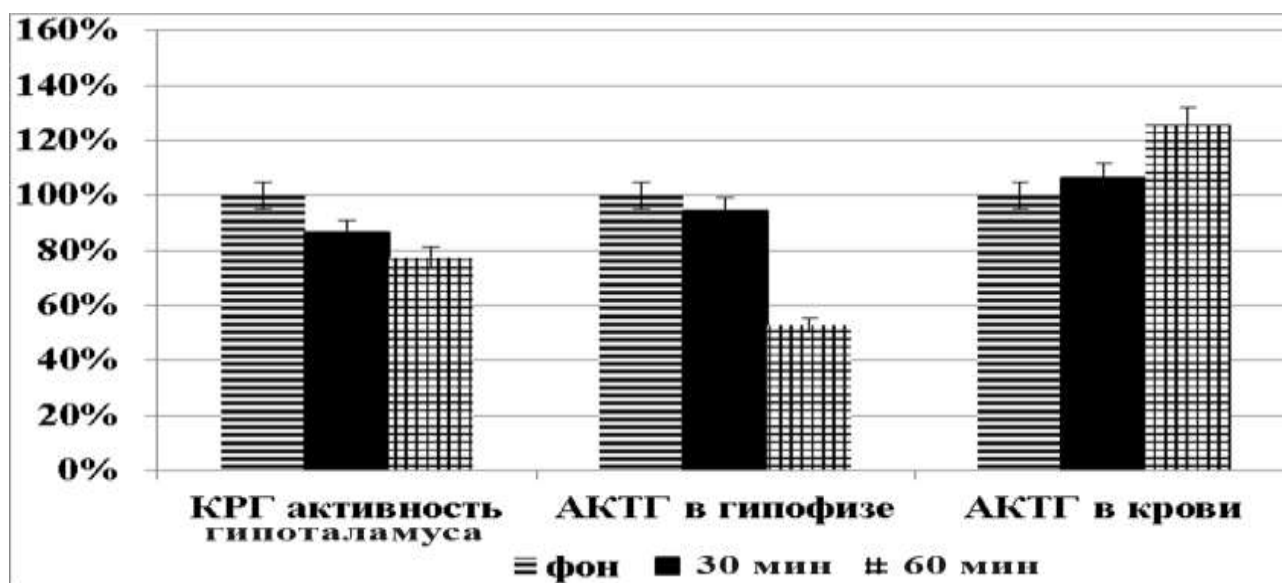
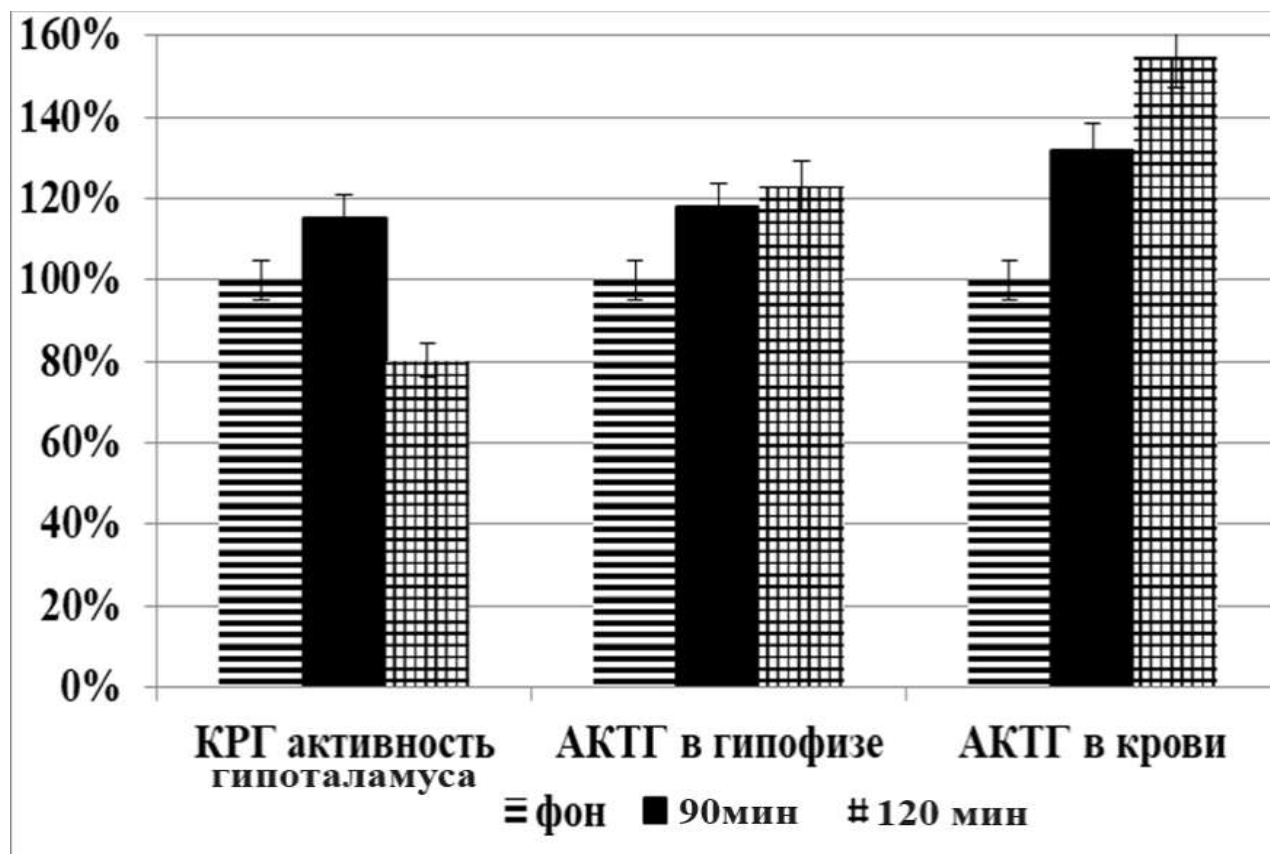


Рис.1. Изменение КРГ-активности гипоталамуса, уровня АКТГ в гипофизе и крови крыс после 30 мин и 60 мин гипотермии в условиях г. Бишкек

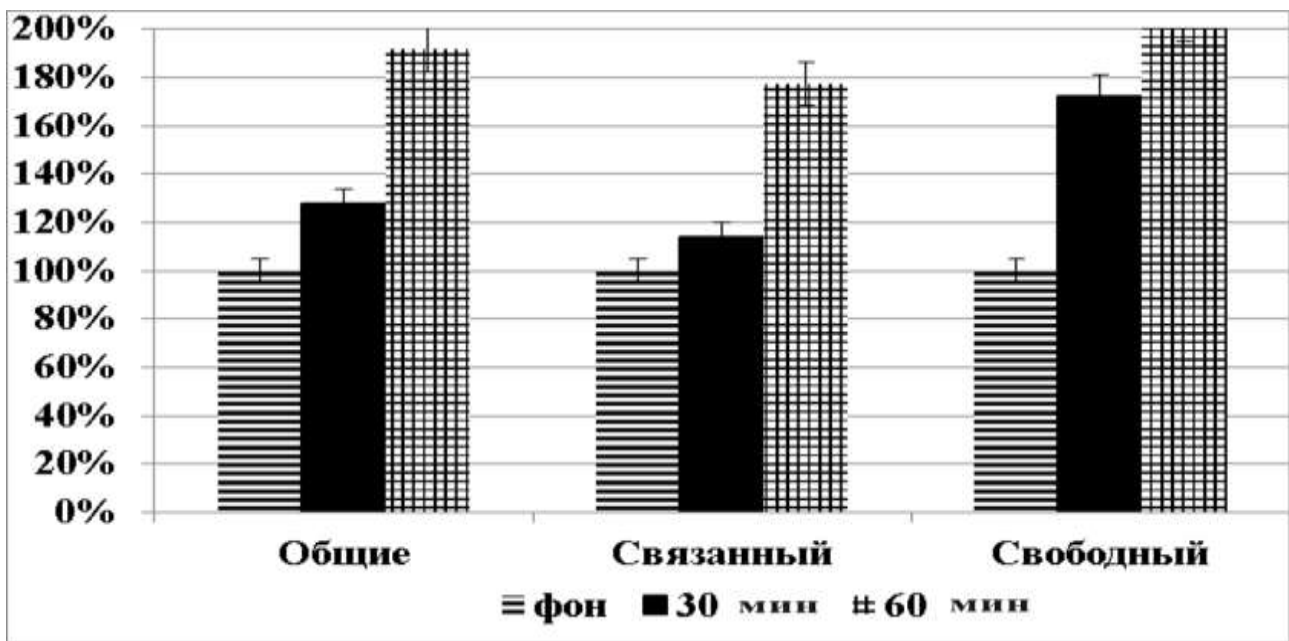
При длительной гипотермии в течение 60 минут КРГ-активность гипоталамуса также снизилась на 22,8%. Уровень АКТГ в гипофизе за это время по сравнению с фоновыми показателями уменьшился на 47,2% соответственно. Увеличение содержания адренкортикотропного гормона в плазме крови (на 125,9%) крыс, зафиксированное на 60 мин воздействия гипотермии, по всей вероятности, привело к активации функций гипофиза.

Таким образом, снижение концентрации АКТГ в гипофизе привело к повышению АКТГ в крови. Об этом свидетельствует увеличенное содержание АКТГ в крови при кратковременной гипотермии.



**Рис.2. Изменение КРГ-активности гипоталамуса, уровня АКТГ в гипофизе и крови крыс после 90 мин и 120 мин гипотермии в условиях г. Бишкек**

Как видно из рис.2. более длительная гипотермия, в течение 90 мин привела к повышению концентрации кортикотропин-релизующего гормона гипоталамуса до 115,4 %. На 120 мин наоборот, активность снижена на 19,7% против исходных данных. В этот же период уровень АКТГ в гипофизе повысился на 18% (на 90 мин) и на 23,2% (на 120 мин) и аналогичное повышение наблюдалось и со стороны адренкортикотропного гормона в крови. Так, в период 90 и 120 мин охлаждения их концентрации доходили до 132% и до 155% (рис.2).

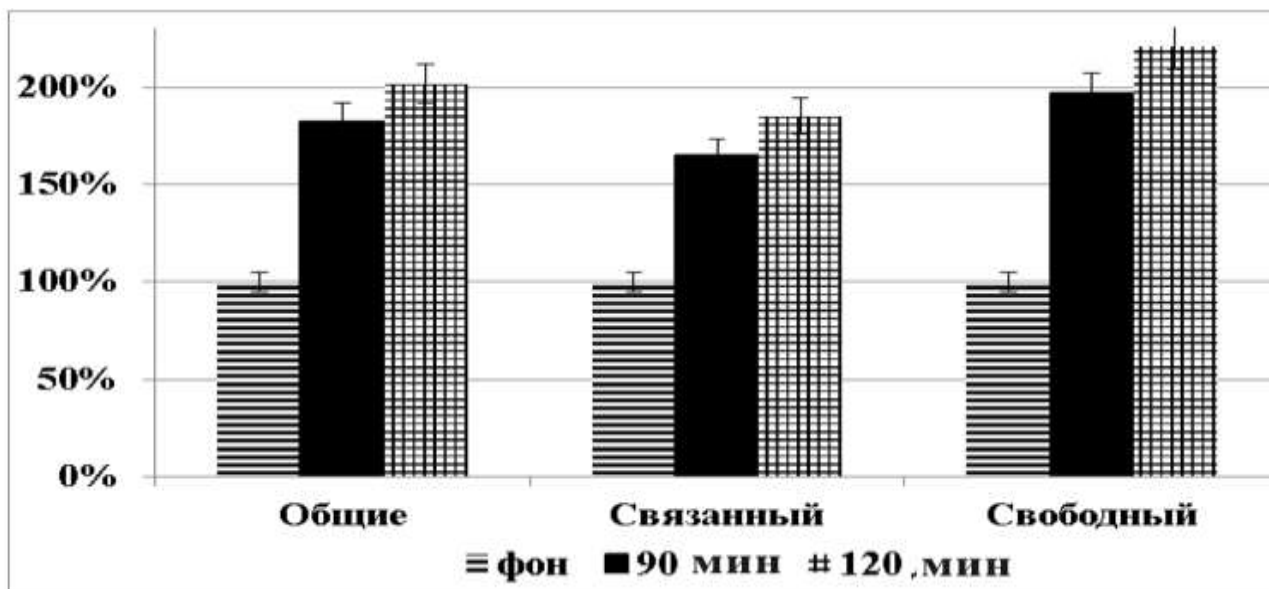


**Рис.3. Изменение содержания глюкокортикоидов в крови крыс после 30 мин и 60 мин гипотермии в условиях г. Бишкек**

Как видно из рис. 3. воздействие кратковременной гипотермии активирует функцию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы [2, с.106]. 30 минутное охлаждение привело к повышению концентрации всех видов глюкокортикоидов в крови крыс. Например, уровень общего кортикостерона повышен на 27,7%, связанный с белком на 39,5% и свободный на 72,4% против фоновых данных. На 60-й минуте уровень общего кортикостерона продолжает повышаться и доходит до 192,1%. Сходная картина наблюдается со стороны связанного с белком (до 177,6%) и свободной формы (до 205,3%) соответственно, по сравнению с исходными показателями. Повышение концентрации свободной формы кортикостерона в крови крыс имеет важное биологическое значение, потому что эффект действия кортикостероидов зависит не от общей концентрации гормонов, а от содержания в ней свободной формы. Высокий уровень свободной формы кортикостерона усиливает устойчивость организма [1, с.292]. Ответная реакция организма на более длительное холодное воздействие характеризуется увеличением уровня общего кортизола в крови до 182,4%, связанный с белком кортикостерона до 164,8% и свободная форма кортикостерона до 197,1% в течение 90 минут, по сравнению с группой контрольных крыс (рис.4). При экзогенном охлаждении организма крыс, выявлено значительное повышение всех видов глюкокортикоидов в крови в течение 120 минут на 101,6%, на 85,1% и на 120,4% по сравнению с исходной величиной.

**Рис.4. Изменение содержания глюкокортикоидов в крови крыс после 90 и 120 мин гипотермии в условиях г. Бишкек**

Таким образом, холодовой стресс увеличивает активацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, что проявляется в увеличении секреции кортикотрилизинг гормона из гипоталамуса в гипофиз, АКТГ из гипофиза в кровь. Все эти процессы приводят к активации функций коры надпочечников и повышает устойчивость организма к холоду.



#### Литература:

1. Акунова С.О., Газыбек к.А. Влияние факторов высокогорья на активность некоторых ферментов плазмы крови крыс. Вестник КГУ имени И. Арабаева, – №1, – 2022, – С. 289-293
2. Акунова С.О., Давлетова Ч.С., Закиров Дж.З., и др. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система при адаптации к сложным факторам среды. Известия ВУЗов, Естественные науки, – 2014, С.104-107
3. Аль-Рабии, М. А. М. Морфофункциональные характеристики клеток крови крыс при умеренной гипотермии разной длительности // Сб. тез. 17-ой Междун. Пушкинской школы-конф. молод. ученых «Биология – наука XXI века». – Пущино, 2013. – С. 252.
4. Баженов, Ю.И. Физиологические механизмы адаптации к холоду /Ю.И. Баженов, А.Ф. З. Баженова, Л.Р. Горбачева // Бюллетень СО РАМН. Мат. конгресса по приполярной медицине. - Новосибирск, 2006. – С. 20.
5. Држевецкая И.А., Бородина А.Д. Кортикотропиносвобождающая активность гипоталамических экстрактов крыс при состоянии стресса //Пат.физиол. и Экспер. терапия – 1971. – №3. – С. 42-45
6. Матющенко Н.С., Акунова С.О. Акжолтоева Р.А. Влияние холодового стресса на активность некоторых ферментов крови крыс. Республиканский научно-теоретический журнал «Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана» – №11, – 2020, г. Бишкек, С. 99-102
7. Нейропротективные свойства гипотермии / О.А. Шевелев, А.В. Бутров, Д.П. Билибин и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №3.
8. Панкова Ю.А., Усватова А.М. Флуориметрический метод определения 11-ОКС в плазме периферической крови // Методы исследования некоторых гормонов и медиаторов., – М., – 1965, – С.138-155
9. Функционально-морфологические изменения сердца при гипотермии / Ф.В. Алябьев, А.М. Парфирьева, Н.П. Чесалов [и др.] // Сибирский медицинский журнал (Томск). – 2008. – Т. – 23, – № 1. – С. 68-70.

Рецензент: кандидат биологических наук, доцент Матющенко Н.С.