

Акунова С.О., Закиров Ж.З., Давлетова Ч.С., Майорбек кызы Т., Мелис кызы А.

ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО-НАДПОЧЕЧНИКОВАЯ СИСТЕМА ПРИ АДАПТАЦИИ К СЛОЖНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

Akunova S.O., Zakirov Zh.Z., Davletova Ch.S., Moiorbek kzy T., Melis kzy A.

HYPOTHALAMIC-PITUITARY-ADRENAL SYSTEM ADAPTATION TO COMPLICATED ENVIRONMENT FACTORS

УДК: 591.147.

Действие факторов окружающей среды на организм редко бывает изолированным, чаще всего человек и животные встречаются с комбинированным, комплексным воздействием. Повторное или длительное воздействие гипоксии, низкой температуры окружающей среды, недостаток воды приводит к образованию сложных форм адаптации.

The impact of environment factors on the human and animals lie in conjunction, but not separately. The high mountain conditions like hypoxia, low temperature and other complicated factors impact the organisms' Hypothalamic-pituitary-adrenal system by modifying them. These modifications, and the relationship between them were aimed to be studied in the current research.

Действие факторов окружающей среды на организм редко бывает изолированным, чаще всего человек и животные встречаются с комбинированным, комплексным воздействием. Повторное или длительное воздействие гипоксии, низкой температуры окружающей среды, недостаток воды приводит к образованию сложных форм адаптации. В условиях высокогорья температурный фактор после недостатка кислорода, имеет определяющее значение для протекания процессов приспособления в условиях высокогорья [1, 3, 5]. Поэтому целью данной работы явилось исследование функциональной активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы при адаптации к сложным факторам высокогорья (3200м).

Материал и методы исследования

Эксперименты проводились в условиях высокогорья (перевал Туя-Ашу 3200м). Объектом для исследования послужили белые крысы самцы линии Вистар с массой 180-220г. Подопытные животные были разделены на две группы:

а) 1-контрольные животные постоянно находились в термостатируемом виварии при температуре $22 \pm 0,1^\circ\text{C}$, влажность воздуха в помещении 57-60%;

б) 2-подопытные животные находились с 9:00 до 21:00 часа в естественных условиях горной среды при циклических температурных условиях ($T=1 \pm 15^\circ\text{C}$) в специальном домике, а с 21:00 до 9:00 часов в условиях вивария ($T=22 \pm 0,1^\circ\text{C}$). Опыты проводили на 3, 10, 30 дни адаптации. Для изучения функции ГНС использовали такие параметры, как активность кортикотрилизинг гормона (КРГ-активность) гипота-

ламуса, уровень адренокортикотропного гормона (АКТГ) в гипофизе и концентрации АКТГ и кортикостероидов в периферической крови. КРГ- активности гипоталамуса и содержание АКТГ в гипофизе определяли биологическим методом Schally A. et al. в модификации Држевецкой И. А. и Бородиной А. Д. (1972). Содержание АКТГ в крови, определяли методом радиоиммунологического анализа с использованием набора реактивов. Уровень кортикостерона в крови определяли флюориметрическим методом, предложенным DeMoore P.K. et al. в модификации Панкова Ю. А. и Усватовой А. И. (1965). Статистическую обработку полученных данных производили по критерию Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Как видно из полученных данных, у интактных животных КРГ- активность гипоталамуса в течение трех дней пребывания в условиях высокогорья снижается до 92,7%, а на 10-й, 30-й дни почти нормализуется (97,1%, и 98,8%), по сравнению с фоновыми данными, установленными в условиях предгорья. На 3-й день пребывания животных в условиях высокогорья содержание АКТГ в гипофизе снизилось на 17% по сравнению с исходными данными и низкое значение сохранялось до конца эксперимента. Эти снижения, по видимому, связаны с усиленным выбросом АКТГ из гипофиза в циркулирующую кровь. Концентрация АКТГ в крови этих животных на 3-й день увеличилась на 25%, на 10-й день на 12%, на 30-й день на 14% соответственно, по сравнению с исходными значениями (рис.1).

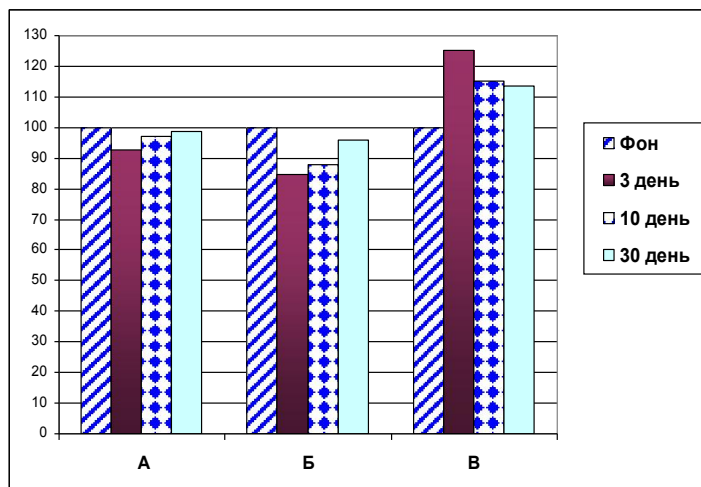


Рис. 1. Изменение КРГ-активности гипоталамуса (А), уровня АКТГ в гипофизе (Б) и в крови (В) крыс при адаптации к условиям высокогорья

АКТГ активизирует кору надпочечников. Высокий уровень АКТГ в крови на начальных сроках эксперимента вызывает повышение содержания общей формы кортикостерона на 3-й день на 45%, на 10-й день на 53%, на 30-й день на 47,6%, по сравнению с исходными данными. Следует отметить, что динамика сдвигов уровня связанной формы кортикостерона в крови в условиях высокогорья происходит параллельно изменениям общего кортикостерона. Так, содержание связанной с белком формы в периферической крови повышается с первого дня и на высоком уровне сохраняется до конца эксперимента.

Концентрация свободного кортикостерона в крови также повышается, с максимальным значением на третьи сутки на 336% и такая высокая концентрация сохраняется до 30 го дня (167,5% и 157,5%) против фоновых данных (рис.2).

Таким образом, адаптация к условиям высокогорья, приводит к повышению функции ГГНС у интактных животных. В течение 30-ти дней снижение КРГ-активности гипоталамуса и АКТГ в гипофизе приводит к значительному возрастанию в плазме крови уровня АКТГ, что инициирует повышенную секрецию кортикостероидов надпочечниками [5, 6]

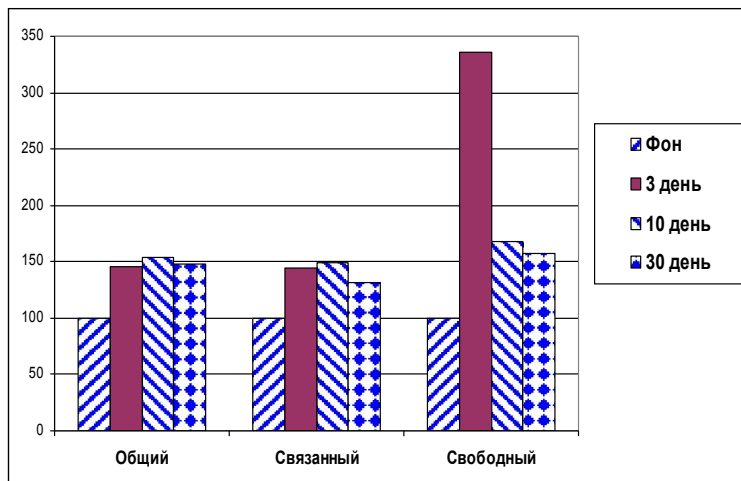


Рис.2. Изменение содержания общего кортикостерона, его фракции при адаптации к условиям высокогорья

При воздействии двух факторов: высокогорной гипоксии и циклической температуры на организм животных обнаружили резко выраженные сдвиги в функционировании звеньев гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГГНС). Так, например, ответной реакцией организма в первые сутки в условиях высокогорья является усиленный выброс гормонов из гипоталамуса и гипофиза, что

проявляется в снижении КРГ-активности гипоталамуса и АКТГ в гипофизе.

Например; КРГ-активность гипоталамуса при гипоксии и циклической температурной адаптации в условиях высокогорья (3200) на 3-й день эксперимента снижается на 14,9% и такая низкая концентрация сохраняется до конца экспозиции. Аналогичная картина наблюдается со стороны гипофиза. Уровень АКТГ в периферической крови с первого дня адаптации повышается и на таком высоком уровне держится до 30-го дня (159,5%, 150% и 127,9%) пребывания животных в условиях высокогорья (3200м) (рис.3).

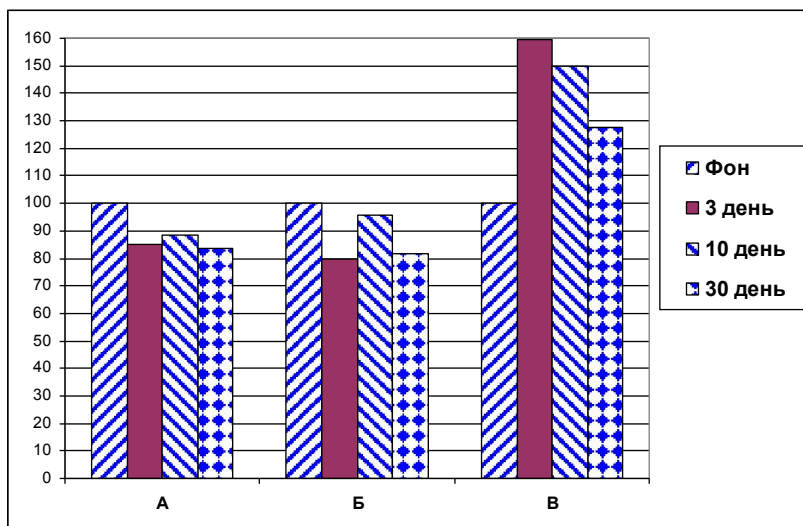


Рис.3. Изменение КРГ-активности гипоталамуса (А), уровня АКТГ в гипофизе (Б) и в крови (В) при гипоксии и циклической температурной адаптации к условиям высокогорья

Изменение содержания всех форм кортикостерона в периферической крови у животных при гипоксии и циклической температурной адаптации в условиях высокогорья (3200м) происходит фазно. В этот же день (3-й день) отмечалось повышение уровня общего кортикостерона в периферической крови на 50%, связанного с белком на 32% и такая высокая концентрация сохраняется до конца эксперимента: общий – на 176% (15-й день) и на 138,8% (30-й день) и связанный с белком на 172,3% (15-й день) и на 144,5% (30-й день).

Аналогичная картина наблюдалась со стороны уровня свободной формы кортикостерона.

Концентрация этого гормона резко повысилась на 3-й день до 450%, против исходных данных.

На 10-й день снижается, по сравнению с уровнем на 3-й день до 185%, и такое высокое содержание остается до 30 го дня адаптации (150%) (рис.4).

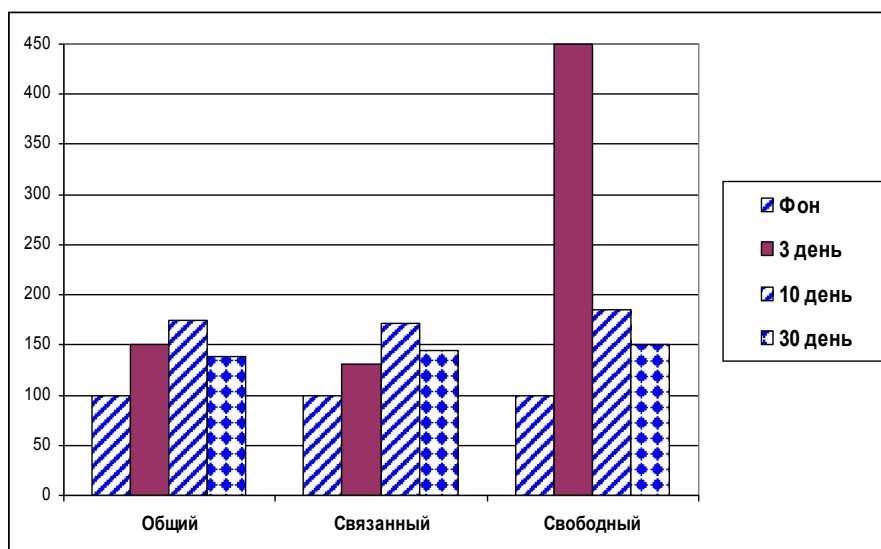


Рис. 4. Изменение содержания общего кортикостерона, его фракции при гипоксии и циклической температурной адаптации к условиям высокогорья.

Таким образом, в условиях гипоксии и циклической температурной адаптации значительно повышаются концентрации АКТГ в крови, общей, связанной и свободной формы кортикостероидов. Резкое нарастание свободной формы кортикостерона в крови связано с тем, что при частой смене температурных факторов на фоне гипоксической гипоксии содержание гормонов в крови значительно повышается, транскортиновая система быстро насыщается. Повышение уровня свободной формы кортикостерона при острой фазе адаптации имеет важное биологическое значение и это направлено на усиление адаптивного процесса в организме. Известно, что эффект действия кортикостерона зависит не от общей концентрации гормонов в крови, а от содержания в ней свободной его формы [3, 4, 5, 7].

Литература:

1. Вишневский А.А. Зависимость продолжительности жизни от температуры среды // Актуальные пробл. образования и науки. -Б., -1999.-Вып. 11.-С. 16-20.
2. Држевецкая И.А, Бородин А.Д. Кортикотропно освобождающая активность гипоталамических экстрактов крыс при состоянии стресса. Пат. Физ. и эксперим. терапия-1971, №3, С.42-45.
3. Закиров Дж.З, Матющенко Н.С., Одновременное влияние тепла и высокогорной гипоксии на функции эндокринных комплексов у крыс // Адаптация организма к природным и экоциальным условиям среды . - Бишкек, 1998. - С. 75 - 76.
4. Закиров Дж. З., Веселова Е., Бокоева Э., Кубаталиева Ф. Функциональные взаимоотношения эндокринных комплексов у постоянных жителей разных высот. Сб. Вестник КГНУ. Серия Естественно-технические науки. Часть 1. - Бишкек, 1997. - С. 145 -191
5. Матющенко Н.С, Жолдубаева Л.Ы., Закиров Дж.З. Влияние сложных факторов среды на функции ГГНС в условиях гор // Итоги и перспективы развития соврем.мед. в контексте XXI века. - Бишкек, 1998. - С. 222-226.
6. Панков Ю.А.,Усватова А.И. Флюориметрический метод определения 11 – ОКС в плазме периферической крови // Методы исследования некоторых гормонов и медиаторов. М., 1965. - С137-145.
7. Султанов Ф.Ф, Султанов Г.Ф. Температурные адаптации в различных экологических условиях и особенности их исследования // Очерки поэколог. физиологии. - Новосибирск. Изд-во Сибирск. Отд. РАН,-1999-С 52-60
8. De Moor P.K., Heirwegh K., HeremansI., Declerch-Raskin M. Protein binding of corticoids studied by gel filtration. – J. Clin. Invest., 1962, Vol.41, p.816-822

Рецензент: к.б.н., доцент Акматов М.К.