

16. Johns E. W. Biochem. J., 92, 55, 1964.
17. Johns E. W., Butler J. A. V. Biochem. J., 82, 15, 1962.
18. Johns E. W. J. Bonner and P. TS'o eds. Holden-day. San-Francisco, California, 52—57, 1964.
19. Mac Gillivray A. J. Biochem. J., 101, 24, 1966.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 9, 1982.

УДК 612.014.4

## НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АКТИВНОСТИ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ И КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ

Г. А. КАЗАРЯН, Т. Г. СТЕПЛЯНН, А. Г. САРУХАНИЯ,  
А. С. ЗУРАБЯН, С. С. ГАМБАРОВ, А. С. АМБАРЦУМЯН

Определялись изменения в гормональной и иммунной системах организма в процессе адаптации к условиям среднегорья и высокогорья. Результаты исследования указывают на то, что эти изменения находятся в прямой зависимости от высоты наблюдения.

*Ключевые слова:* высокогорье, клеточный иммунитет, гормоны, эндокринная система.

Различным вопросам влияния неблагоприятных факторов высокогорья на организм человека посвящены многочисленные публикации отечественных и зарубежных исследователей [1—3, 6, 7, 14—16]. В наши дни в связи с широким освоением территории земного шара для работы в экстремальных климатических условиях изучение роли эндокринных факторов в процессах адаптации является особенно актуальным, тем более что приводимые в литературе данные по этому вопросу отрывочны и зачастую противоречивы [5, 8, 9, 17, 18]. Целью проведенных нами исследований было определение функциональной активности системы гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа-надпочечники у сотрудников Ереванского физического института на ст. Нор-Амберд и Арагац на высоте соответственно 2000 и 3250 м над ур. м., а также определение у них иммунологических и гематологических показателей.

*Материал и методика.* Обследован 31 сотрудник в возрасте от 25-ти до 60-ти лет. Все обследуемые имеют длительный производственный стаж от 5-ти до 20-ти лет и являются коренными жителями Аштаракского района (1600 м) и г. Еревана (960 м). К моменту обследования все сотрудники находились на станции от 7-ми до 10-ти дней. Исследования проводились в зимне-весеннее время. С помощью тест-наборов фирмы Corning (США) и Sea Sogin (Франция) радиоиммунологическим методом определяли уровень в крови трийодтиронина ( $T_3$ ), тироксина ( $T_4$ ), тиреотропного гормона (ТТГ) и кортизола. Одновременно определяли содержание общего йода крови титрометрическим вариантом каталитического метода [13]. Кроветворение и клеточный иммунитет определяли общепринятыми методиками.

*Результаты и обсуждение.* Как показали исследования, на высоте 2000 м (ст. Нор-Амберд) у обследованных уровень  $T_3$  был достоверно снижен, а кортизола—повышен. Изменения  $T_4$  и ТТГ были несущественными. Содержание общего йода в крови в сравнении с аналогичными показателями, полученными при исследовании здоровых жителей г. Еревана и близлежащих районов (неопубликованные данные), было уменьшено.

На высоте 3250 м (ст. Арагац) у обследованных констатировалось значительное снижение  $T_3$  и  $T_4$  при повышении ТТГ (см. таблицу). Со-

Таблица

Показатели функционального состояния эндокринной системы  
у сотрудников среднегорья и высокогорья

Места обследований	ТТГ, мкед/мл	$T_3$ , нг/мл	$T_4$ , нг/мл	Кортизол, нг/мл
г. Ереван	n—42 3,28±0,21	n—42 1,56±0,3	n—42 95,71±4,3	n—42 68,0±5,8
Ст. Нор-Амберд 2000 м	n—15 3,6 ±0,21*	n—15 1,2 ±0,1*	n—15 91±4,8*	n—15 85±4,9*
Ст. Арагац 3250 м	n—16 3,88±0,2*	n—16 0,94±0,21*	n—16 84,1 ±2,1*	n—16 65±2,3*

Примечание: \*—достоверность различий  $P > 0,05$

держание общего йода также уменьшилось. Как следует из данных таблицы, на высотах среднегорья и высокогорья констатируются статистически достоверные снижения уровней тиреоидных гормонов и повышение уровня тиреотропного гормона гипофиза. Факт понижения гормональной активности щитовидной железы отмечен Калюжным с соавторами [4]. Авторы подчеркивают, что уже с первых дней пребывания жителей равнины на высотах 2200 и 3200 м гормонообразовательная функция щитовидной железы понижается, нередко достигая уровня, отмеченного у проживающих постоянно на высоте 2020 м. Несмотря на то, что полученные нами данные указывали на относительную гипофункцию щитовидной железы, клинических проявлений тиреоидных дисфункций у обследованных не было выявлено, что, по-видимому, является следствием компенсаторно-приспособительной реакции организма на неблагоприятные условия высокогорья (недостаток кислорода, низкое атмосферное давление, низкий уровень некоторых микроэлементов и т. д.). Уровень кортизола на высоте 2000 м заметно повысился, тогда как в условиях высокогорья (3250 м) он на 7—10-й день находился в пределах нормы. Гематологические показатели были следующие: повышение количества гемоглобина, увеличение числа эритроцитов. В картине белой крови наблюдалось число лейкоцитов, близкое к норме на высоте 2000 м, и некоторое их снижение на 3250 м.

В клеточном иммунитете изменений соотношения Т и В лимфоцитов на высоте 2000 м не было, тогда как на высоте 3250 м констатировалось снижение содержания Т и В клеток соответственно до 40 и 10%

(по общепринятым нормам это соотношение равно 3:1, соответственно 60 и 20%). Известно, что в процессе адаптации организма животных и человека к меняющимся условиям внешней среды (гипоксия, ионизирующая радиация, холод и т. д.) происходит снижение иммунологической реактивности, причем последняя усугубляется при эндокринных нарушениях: диффузный токсический зоб, сахарный диабет, болезнь Аддисона [4, 10—12].

Полученные данные дают основание считать, что в связи с высотным фактором происходит снижение иммунных свойств организма, чем, вероятно, можно объяснить обострение некоторых хронических заболеваний у ряда сотрудников (гастроколит, полиартрит и т. д.) в первые дни пребывания на ст. Арагац.

Исследования показали, что на высоте 3250 м в процессе адаптации происходят изменения содержания гормона крови в системе гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа-надпочечники, что, очевидно, является компенсаторно-приспособительной реакцией на изменения факторов окружающей среды. В некоторых случаях проявляющиеся у обследуемых гиподинамия, атония, мышечная слабость, по-видимому, связаны с недостаточной компенсацией их эндокринной системы. Клеточный иммунитет на высоте 3250 м несколько снижен, что может проявиться в обострении некоторых хронических заболеваний, в то время как на высоте 2000 м существенных отклонений от нормы не выявлено.

Ереванский физический институт ГКИАЭ,  
Филиал ВНЦХ АМН СССР

Поступило 14.VII.1982 г.

**ԲՍԻՉՐԼԵՈՆԱՅԻՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԱՇԽԱՏՈՂՆԵՐԻ ԷՆԴՈԿՐԻՆ  
ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԵՎ ԲՁՋԱՅԻՆ ԻՄՈՒՆԻՏԵՏԵՏԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇ  
ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐ**

Գ. Ա. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Տ. Գ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ, Ա. Գ. ՍԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ, Ա. Ս. ԶՈՒՐԱԲՅԱՆ,  
Ա. Ս. ՂԱՄԲԱՐՈՎ, Ա. Ս. ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆ

*Միջինլեռնային և բարձրլեռնային պայմաններին համարվելու ընթացքում որոշվում էին օրգանիզմի էնդոկրին և իմուն համակարգերի փոփոխությունները: Նշված արդյունքները ցույց են տալիս, որ այդ փոփոխությունները ուղղակի կախման մեջ են բարձրությունից:*

**SOME INDICES OF THE ENDOCRINE SYSTEM ACTIVITY  
AND CELLULAR IMMUNITY IN THE ALPINE CONDITIONS**

G. A. KAZARIAN, T. G. STEPANIAN, A. C. SARUKHANIAN,  
A. C. ZURABIAN, S. S. GAMBAROV, A. C. AMBARTSUMIAN

The changes in hormonal and immune systems of the organism in the process of adaptation to Alpine conditions are being determined. The results of our investigations show that these changes depend directly on the altitude.

1. Авцын А. П., Марачев А. Г., Матвеев Л. Н. Тез. докл. 2-й Всесоюзн. конф. по адаптации человека к различным географическим, климат. и производ. условиям. 1, 4, Новосибирск, 1977.
2. Захарян А. Б. Кровообращение, 7, 5, 64, 1974.
3. Казначеев В. П., Шорин Ю. П. Вестник АМН СССР, 7, 76, 1980.
4. Калужный И. Т., Нарбеков О. Н., Белякова Р. Б., Баймурагова Р. Х. Сб.: Научн. тр. Кирг. мед. института, 110, 94, 1976.
5. Канторович И. Н. Уч. записки Кабардино-Балкарского гос. унт-а, 33, 113, 1966.
6. Макаров В. К. В кн.: Человек и среда. Л., 1975.
7. Миррахимов М. М., Раимжанов А. Р. В кн.: Человек и среда. Л., 1972.
8. Пилипенко Г. В. Сб.: Научн. тр. Кирг. мед. института, 110, 100, 1976.
9. Пилипенко Г. В. Сб.: Научн. тр. Кирг. мед. института, 105, 1976.
10. Саалиева Р. З. Сб.: Научн. тр. Кирг. мед. института, 123, 54, 1977.
11. Саалиева Р. З. Сб.: Научн. тр. Кирг. мед. института, 91, 1977.
12. Саалиева Р. З. Сб.: Научн. тр. Кирг. мед. института, 111 1977.
13. Степанян М. С., Казарян Г. А. Мат-лы 2-й республ. конф. эндокринологов Армении. 48, 1968.
14. Ткачев А. В., Ардашев А. А., Аветисян Е. К. Тез. докл. 2-й Всесоюзн. конф. по адаптации человека к различным географ., климат. и производ. условиям. 1, 321. Новосибирск, 1977.
15. Шурыгин Ю. М., Алексеева М. М., Калпов В. А. и др. Адаптация человека в особых условиях обитания. Л., 1978.
16. Ярославский В. Е., Бычков В. Г. В кн.: Научн-тех. прогресс и приполярная медицина. 1, 282. Новосибирск, 1978.
17. Rastogi G. K. J. Clinic Endocrin, 44, 3, 447—452, 1977.
18. Slater J. D. Clin Sci, 37, 10. 327—341, 1969.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 9, 1982

УДК 576.893.192.6

## КРИОПРЕЗЕРВАЦИЯ ЭРИТРОЦИТАРНЫХ СТАДИИ PLASMODIUM BERGHEI

А. С. ОГАНЕСЯН

Криогенное консервирование эритроцитарных стадий малярийных паразитов обеспечивает хранение нужных штаммов, которые не теряют столь важных свойств, как инфективность.

*Ключевые слова:* криопрезервация, эритроцитарные стадии, криопротектант.

Одной из наиболее интересных и важных в практическом отношении проблем современной медицинской протозоологии является криогенное консервирование патогенных простейших, в частности, малярийных паразитов. Методы криопрезервации могут обеспечивать длительное хранение необходимых штаммов с целью создания банков референс-штаммов, их сравнительного изучения в разных лабораториях мира, дальнейшего культивирования и накопления иммуногенного материала для вакцинации, испытания химиотерапевтических препаратов [3, 4].