

М. А. МОВСЕСЯН, А. Б. ЗАХАРЯН, А. Г. САРУХАНОВ

## ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА ИОНОВ Na, K и Ca В МИОКАРДЕ КРЫС ПРИ ПРЕБЫВАНИИ ИХ НА ГОРЕ АРАГАЦ

Физиология и патология жителей высокогорья представляют большой научный интерес, ибо факторы, влияющие на их организм, отличаются своими особенностями. К высокогорным факторам относятся: низкое барометрическое давление, пониженное парциальное давление кислорода, большая ультрафиолетовая и инфракрасная радиация, ионизированное и электрическое состояние воздуха, температура, влажность, скорость движения воздуха и т. д.

Пребывание в районах высокогорья сопровождается перестройкой функционального состояния организма, направленной, в первую очередь, на достаточное обеспечение его кислородом.

Сведения о влиянии высокогорного климата Малого Кавказа на организм человека и животных, по сравнению с другими горными провинциями, малочисленны. При этом, нельзя, чтобы данные, полученные в одних горных районах, механически переносились на другие.

В условиях высокогорья Арагаца исследованы электрическая активность сердца и некоторые гемодинамические показатели у людей в процессе акклиматизации [6, 7, 8].

Появление новых методов исследования привело к открытию большого количества новых факторов, показывающих тесную зависимость функции сердечно-сосудистой системы от состояния электролитного обмена. Следовательно, исследование обмена электролитов в миокарде становится одним из важных моментов, в общей задаче определения функционального состояния аппарата кровообращения, в процессе акклиматизации в условиях высокогорья. Однако в условиях высокогорья в миокарде не исследовалось количество таких важных электролитов, как Na, K и Ca.

Известно, что они оказывают специфическое влияние на автоматизм сердца, действуя на проводящую систему и мускулатуру.

Для нормального сокращения и возникновения биоэлектрических феноменов необходимо поддержание определенного соотношения между концентрациями различных электролитов, главным образом Na и K [9].

Вышеизложенное послужило основанием для проведения настоящей работы.

Исследования проводились на 78 белых крысах, из которых 26 контрольные, 52—подопытные. Животные были подобраны одного возраста

(4-месячные), выродившиеся в Ереване, выросшие в одинаковых условиях и режиме питания. Крысы контрольной группы были забиты в Ереване, затем при помощи пламенного фотометра в гомогенатах их сердечной мышцы определялось количество Na, K, Ca. Подопытными считались крысы, переброшенные на гору Арагац и забитые в различные сроки их пребывания там (табл. 1).

Таблица 1

Динамика изменений количества электролитов Na, K и Ca миокарда в различные сроки пребывания на горе Арагац (высота 3250 м)

Местонахождение животных		Показатели	Количество электролитов в мэкв/л		
			Na	K	Ca
Ереван		M±m n P	33,6±1,5 26	67,6±2,0 26	3,3±0,04 26
А р а г а ц	2 часа	M±m n P	43,3±1,8 22 0,001	78,4±1,5 22 0,001	3,8±0,05 22 0,001
	6 часов	M±m n P	31,8±1,4 10 0,5	69,2±1,8 10 0,6	3,7±0,04 10 0,001
	24 часа	M±m n P	34,2±0,5 10 >0,5	67,5±1,5 10 >0,5	3,4±0,07 10 0,2
	7 дней	M±m n P	28,0±0,3 10 0,001	61,7±2,1 10 0,1	3,2±0,11 10 0,5

Из приведенных данных видно, что в первый день пребывания на горе Арагац количество Na, K и Ca в сердечной мышце увеличивалось. Однако количество этих электролитов в течение недели постепенно снижалось и на 7 день было ниже нормального уровня. Необходимо отметить, что при пребывании животных на Арагаце количество Na в сердечной мышце увеличивалось значительно, чем Ca, что и влияло на коэффициенты Na/Ca. Последний при пребывании на Арагаце увеличивался. Так, если коэффициент Na/Ca в Ереване равнялся 10,2, то через 2 час. после пребывания на Арагаце он возрос до 11,4.

Имеются сведения о влиянии высотного фактора на содержание ионов Na и K в плазме, моче и слюне [1—5]. Оказалось, что при «подъеме на высоту» 3000 м и более концентрация ионов K в плазме и моче повышается, а Na—понижается. Это говорит о задержке Na тканями организма. Действительно, как показали результаты наших опытов, содержание ионов Na в миокарде в первые часы пребывания животных на горе Арагац значительно повышалось.

Для нас остается неясным факт умеренного повышения содержания K в миокарде. Можно предположить, что при пребывании крыс на вы-

сокогорье К выходит из тканей ряда органов и наводняет плазму, а организм излишество К из плазмы выделяет с мочой. Повышение количества ионов К в плазме приводит к умеренному увеличению его и в миокарде. Указанные изменения носят временный характер. Электролитный баланс в миокарде быстро нормализуется.

Таким образом, эти изменения количества ионов Na, K и Ca имеют важную роль в адаптации сердца к высокогорным условиям. Но возможно, что эти изменения не являются реакциями, направленными на адаптацию сердечной деятельности к высокогорным условиям, а как вторичные процессы лишь сопутствуют основным явлениям. Выяснение этих вопросов является задачей дальнейшей работы.

Ереванский физический институт и  
Институт рентгенологии и онкологии  
Министерства здравоохранения АрмССР

Поступило 28.IX 1967 г.

Մ. Ա. ՄՈՎՍԵՅԱՆ, Հ. Բ. ՉԱԽԱՐՅԱՆ, Ա. Գ. ՍԱՐՈՒԽԱՆՈՎ

Na, K եւ Ca իոնների քանակական ֆոֆոնոնթոֆոնների ԳԻՆԱՄԻԿԱՆ ԱՌՆՆՏՆԵՐԻ ՍՐՏԱՄԿԱՆՈՒՄ, ՆՐԱՆՑ ԱՐԱԳԱԾ ՍԱՐԸ ՏԵՂԱՓՈԽԵԼՈՒՑ ՀԵՏՈ

### Ա մ փ ո փ ու մ

Հետազոտութիւնից պարզվել է, որ առնետներին Արագած սարը (ծովի մակարդակից 3250 մ բարձր) տեղափոխելուց հետո նրանց սրտամկանում հավաստիորեն բարձրանում է Na, K, Ca իոնների քանակը, որը, սակայն, վերականգնվում է, երբ առնետները այնտեղ մնում են 24 ժամ: Ուսումնասիրության 7-րդ օրը դիտվում է էլեկտրոլիտների քանակի իջեցում:

Նշված փոփոխութիւնները, հավանաբար, հանդիսանում են արտաքին պայմանների նկատմամբ սրտամկանի հարմարողական ռեակցիա:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Барер А. С. Кислородная недостаточность. Киев, 1963.
2. Барер А. С., Яковлева Э. В. Булл. эксп. биол. и мед., т. 53, I, 1962.
3. Горелов И. И. Физиолог. журнал СССР, т. XXVII, в. 4, 1938.
4. Дедюлин И. М. Изв. АН СССР, серия геогр. и геоф., 4—5, 1939.
5. Дедюлин И. М. Кислородная недостаточность. Киев, 1963.
6. Захарян А. Б. Кислородная недостаточность. Киев, 1963.
7. Захарян А. Б. Тезисы научн. сообщений X съезда Всес. физиол. общества им. И. П. Павлова, т. II, в. I, Ереван, 1964.
8. Захарян А. Б. Арохчапутюн, 5 (на арм. яз.), 1965.
9. Ленци Ф. В. кн. Достижения кардиологии, под ред. Р. Хегглина, М., 1959.