

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.17

А. Б. ЗАХАРЯН

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕСТРОЙКИ ФАЗОВОЙ
СТРУКТУРЫ СИСТОЛЫ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ЛЮДЕЙ
ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОЙ АДАПТАЦИИ К ВЫСОКОГОРЬЮ
АРМЕНИИ

Кардиодинамика у людей на относительно больших высотах методом поликардиографии изучена недостаточно. Известны лишь наблюдения, проводившиеся в условиях высокогорья Тянь-Шаня и Памира [5].

Учитывая важность вопроса, мы задались целью провести подобные наблюдения у людей при кратковременной (до одного месяца) адаптации на высоте 3250 м над ур. м. в условиях высокогорья Арагаца. В работе использован трехканальный электрокардиограф типа 072. Фазовый анализ производился по методу Блумбергера [9] и Холльдака [10] в модификации Карпмана [4]. Материал обработан по методу вариационной статистики.

Исследованию подверглись 16 здоровых мужчин—студенты в возрасте 19—24 лет. Наблюдения велись на высоте 960 м (г. Ереван) и на следующий день после подъема на высоту 3250 м. Последующие динамические наблюдения проводились на 5-й, 10-й, 15-й, 20-й и 30-й дни пребывания на этой высоте. Результаты исследования представлены в таблице, из которой видно, что длительность сердечного цикла (R—R) за все время пребывания на этой высоте оказалась удлиненной, по сравнению с исходными данными, а с 20-го дня пребывания этот сдвиг стал достоверным ($P < 0,05$). Такую динамику проявили фазы асинхронного (АС) и изометрического (ИС) сокращений, причем уже с 5-го дня пребывания на высоте документировано их достоверное удлинение ($P < 0,05$). Следовательно, период напряжения (Т) у обследуемых на высоте существенно удлинялся ($P < 0,01$). При сравнении должных и найденных величин периода изгнания (Е) выяснилось, что при одинаковом ритме изгнание крови из левого желудочка на высоте 3250 м завершается в более короткое время, чем на исходной высоте. За все время пребывания на высоте 3250 м механическая (S_m), общая (S_0) и электрическая (S_e) систолы оказались существенно удлиненными, по сравнению с исходными. Однако при сопоставлении должных и найденных величин механической и общей систол выяснилось, что отклонения не превышают допустимых норм.

Соответственно изменялись и фазовые показатели. Как по прибытии, так и за все время пребывания обследуемых на высоте наблюдается тенденция к уменьшению внутрисистолического показателя (ВСП) и обратная динамика индекса напряжения миокарда (ИНМ). Начальная скорость внутрижелудочкового давления (V_i) достоверно снизилась. Внутренний коэффициент систолы желудочка (ВКС) увеличился, а внутренний коэффициент фазы напряжения систолы желудочка (ВКН) и время изгнания минутного объема (ВИМО) уменьшились. Механо-электрический показатель систолы желудочка (МЭП) не проявил каких-либо заметных сдвигов.

Таким образом, месячное пребывание на высоте 3250 м в условиях высокогорья Арагаца обусловило своеобразную перестройку кардиодинамики.

Примерно аналогичные сдвиги в кардиодинамике при кратковременной адаптации на высоте 3200 м в условиях Тянь-Шаня документированы также Кудайбердиевым [5]. Однако имеются и существенные различия. Так, на 10-й день наблюдений в условиях Тянь-Шаня обнаружено достоверное увеличение скорости повышения внутрижелудочкового давления и укорочение фазы изометрического сокращения. В дальнейшем обнаружено удлинение периода изгнания и механической систолы, а также наращение электромеханической разницы. Скорость нарастания внутрижелудочкового давления снова снизилась, а фаза изометрического сокращения удлинилась. Обнаруженные сдвиги в кардиодинамике складываются в понятие фазового синдрома острого утомления миокарда [1]. На основе этого автор предполагает, что на относительно больших высотах Тянь-Шаня в аварийной фазе адаптации развиваются признаки утомления миокарда. Обнаруженные нами сдвиги в кардиодинамике у наших обследуемых не дают основания делать подобное предположение. Более того, они за все время пребывания на высоте не имели каких-либо жалоб, свидетельствующих об ухудшении функционального состояния миокарда, даже при выполнении физических работ.

Документированные сдвиги в кардиодинамике у наших обследуемых скорее всего напоминают фазовый синдром гиподинамии миокарда [4]. Однако подобная перестройка кардиодинамики нами оценивается не как признак ухудшения контрактильной способности миокарда, а рассматривается как регулируемая гиподинамия миокарда, что характерно также для хорошо тренированных людей [4]. Тенденция к укорочению периода изгнания на высоте свидетельствует о хорошей сократительной способности миокарда у наших обследуемых. Факт ускоренного выброса крови из желудочков документирован также методом баллистокардиографии у здоровых людей в условиях высокогорья Памира [2, 8]. Удлинение фазы изометрического сокращения, обусловленное снижением начальной скорости повышения внутрижелудочкового давления, можно характеризовать как хорошую адаптивную реак-

Таблица

Показатели кардиодинамики при кратковременной адаптации на высоте 3250 м

Местность и ее высота	Статистический показатель	R-R	AC	IC	T	E	Sm	So	Se	ВСП, %	ИНМ, %	Vi	ВКС	ВКН	МЭП, %	ВИМО, сек	
Ереван, 960 м	M m	0,773	0,051	0,030	0,082	0,237	0,265	0,313	0,326	89,9	26,5	23,3	0,343	1,72	81,3	19,1	
		0,054	0,003	0,0025	0,0030	0,005	0,009	0,008	0,007	2,78	1,49	93,7	0,021	0,19	2,17	1,07	
Арагац, 3250 м	2 день	M	0,862	0,055	0,036	0,090	0,249	0,283	0,335	0,345	87,6	26,7	1887	0,362	1,52	84,2	17,6
		m	0,053	0,010	0,0032	0,0060	0,005	0,004	0,005	0,003	3,25	2,01	51,8	0,017	0,11	3,06	1,65
		P	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,05	0,05	0,5	0,5	0,01	0,5	0,5	0,5
	5 день	M	0,879	0,064	0,040	0,102	0,246	0,287	0,353	0,348	85,1	28,6	1884	0,413	1,55	81,5	17,9
		m	0,050	0,004	0,0023	0,0050	0,005	0,006	0,006	0,007	2,14	1,92	79,3	0,024	0,26	1,58	0,97
		P	0,5	0,05	0,05	0,01	0,5	0,05	0,01	0,05	0,5	0,5	0,01	0,05	0,5	0,5	0,5
	10 день	M	0,854	0,065	0,040	0,106	0,243	0,280	0,342	0,358	86,9	30,7	1774	0,431	1,58	81,8	16,9
		m	0,032	0,003	0,0050	0,0050	0,003	0,006	0,005	0,011	3,11	1,33	107,4	0,033	0,18	1,91	0,89
		P	0,5	0,05	0,5	0,01	0,5	0,5	0,05	0,05	0,5	0,5	0,01	0,05	0,5	0,5	0,5
	15 день	M	0,854	0,068	0,046	0,116	0,239	0,284	0,350	0,349	84,1	33,2	1521	0,484	1,32	80,0	17,3
		m	0,029	0,005	0,0053	0,0060	0,006	0,006	0,006	0,007	2,58	2,16	88,3	0,042	0,38	2,02	0,70
		P	0,5	0,01	0,05	0,01	0,5	0,5	0,01	0,05	0,5	0,5	0,001	0,01	0,5	0,5	0,5
	20 день	M	0,953	0,064	0,048	0,110	0,245	0,291	0,357	0,365	84,4	30,7	1498	0,447	1,34	81,1	15,5
		m	0,031	0,003	0,0048	0,0050	0,003	0,006	0,006	0,009	1,96	1,69	76,6	0,026	0,23	2,41	0,74
		P	0,05	0,01	0,01	0,01	0,5	0,05	0,01	0,01	0,5	0,5	0,001	0,01	0,5	0,5	0,5
	30 день	M	0,938	0,065	0,048	0,112	0,246	0,295	0,362	0,356	83,2	30,9	1474	0,452	1,35	81,5	15,9
		m	0,041	0,003	0,0028	0,0060	0,003	0,005	0,005	0,008	3,03	2,35	99,1	9,031	0,22	1,68	0,71
		P	0,05	0,01	0,001	0,01	0,5	0,05	0,001	0,05	0,5	0,5	0,001	0,05	0,5	0,5	0,5

цию миокарда к действиям внешних факторов высокогорья и прежде всего к высотной гипоксии на организм.

У аборигенов и длительно адаптирующихся людей высокогорья наблюдается ваготоническая направленность вегетативных функций, что и рассматривается как выгодный адаптивный сдвиг [6, 11]. Обнаруженные нами сдвиги в кардиодинамике на высоте скорее всего также свидетельствуют о фоновой холинергической направленности вегетативных функций, что, как обычно полагают, отсутствует в аварийной фазе адаптации [7]. Стало быть, сердечная мышца даже в острой стадии адаптации на высоте 3250 м работала в более экономном и выгодном режиме.

Так как наши обследуемые постоянно жили на высоте около 1000 м над ур. м., мы предполагаем, что акклиматизация на этой высоте могла в какой-то степени предопределить характер приспособительной реакции аппарата кровообращения после подъема на высоту 3250 м. Кроме того, нами установлено, что при адаптации к высокогорью Арагаца, существенно увеличиваются показатели красной крови [3]. В подобных ситуациях может отпасть необходимость интенсификации функции аппарата кровообращения, так как в обеспечении организма необходимым количеством кислорода основная тяжесть падает на систему крови, что и характерно для высокогорья Арагаца.

Полученные нами результаты еще раз показывают, что реакция приспособления организма в разных горно-климатических условиях может протекать неодинаково.

Ереванский физический институт

Поступило 12.III 1974 г.

Հ. Բ. ՉԱՔԱՐՅԱՆ

ՉԱՆ ՓՈՐՈՔԻ ՄԻՍՏՈՒԱՅԻ ՓՈՒԼԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՄԻ ՔԱՆԻ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՄԱՐԴՈՒ ԿԱՐՃԱՏԵՎ ԱԴԱՊՏԱՑԻԱՅԻ
ԺԱՄԱՆԱԿ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԲԱՐՁՐԱԼԵՌ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Պոլիկարդիոգրաֆիկ մեթոդով ուսումնասիրվել է սրտի կծկման փուլային կառուցվածքի առանձնահատկությունները, մարդու կարճատև ադապտացիայի ժամանակ, Արագածի բարձրալեռ պայմաններում (3250 մ):

Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ կարճատև ադապտացիան (մինչև մեկ ամիս) այդ պայմաններում բնորոշվում է կարդիոդինամիկայի (մինչև մեկ ամիս) այդ պայմաններում բնորոշվում է կարդիոդինամիկայի յուրատիպ վերափոխմամբ, որը հիշեցնում է սրտամկանի հիպոդինամիկ փուլային սինդրոմին: Այդ վերափոխումը մեր կողմից դիտվում է որպես սրտամկանի կարգավորվող հիպոդինամիա, որը բնորոշ է նաև լավ մարզված մարդկանց: Հատկանշանական է այն փաստը, որ ի տարբերություն միջին ասիական բարձր լեռնային պայմաններին, մեր հետազոտությունների ընթացքում չեն

Հայտնաբերվել սրտամկանի սուր հոգնածուխյան նշաններ: Հետևաբար, կարելի է նշել, որ Հայաստանի բարձր լեռնային պայմաններում սրտամկանը ադապտացիայի սուր շրջանում աշխատել է ավելի խնայողական ռեժիմում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бутков А. Д. Автореф. канд. дисс., М., 1966.
2. Гринштейн Б. Я. Автореф. канд. дисс., Фрунзе, 1966.
3. Захарян А. Б. ДАН АрмССР, 36, 1, 59—64, 1963.
4. Карпман В. Л. Фазовый анализ сердечной деятельности. М., 1965.
5. Кудабердиев З. М. Канд. дисс., Фрунзе, 1970.
6. Миррахимов М. М. Сов. здравоохран. Киргизии, 4, 45—49, 1960.
7. Миррахимов М. М. Болезни сердца и горы. Фрунзе, 1971.
8. Плотников И. П. Автореф. канд. дисс., Душанбе, 1963.
9. Blumberger K. Arch. Kreislaufforsch, 6, 203—292, 1940.
10. Holldack K. Dtsch. Arch. Klin. Med., 198, 1, 71—90, 1951.
11. Monge C. Physiol. Rev., 23, 2, 166—184, 1943.