

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЕФИ-373(31)-79

А.Б.ЗАХАРЯН, А.Г.САРУХАНЫАН, А.А.ЕСАЯН,

В.Н.САФАРЯН

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИОКАРДА ПО
ДАНЫМ ЭКГ У ЛИЦ СТАРШЕГО И ПОЖИЛОГО
ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ НИЗКО -
И ВЫСОКОГОРЬЯ

ԵՐԵՎԱՆ 1979 ԵՐԵՎԱՆ

A.B. ZAMBURYAN, A.G. SARUKHANYAN, A.A. LSAYAN,

V.N. SAFERYAN

FUNCTIONAL DYNAMICS OF MYOCARD ACCORDING TO ECG DATA
OF OLD AND MIDDLE-AGED PERSONS LIVING AT LOW- AND
HIGH-ALTITUDE MOUNTAINS

The examination of persons of more than 50 years (203 persons) living at high (2000-2100 m) and low (900 m) altitudes is carried out by means of electrocardiography. It is found that middle-aged persons at high altitudes have some palpitation slowing, the increase of percentage of sine arrhythmia cases and decrease of percentage of enlarged systolic index. As comparing cardiograms of old and middle-aged persons at different altitudes, one can assume that the mountaineers' myocard is in a better state.

Yerevan Physics Institute

Yerevan 1979

ЕФИ-373(31)-79

УДК.61.:612.1

А.Б.ЗАХАРЯН, А.Г.САРУХАНЫАН, А.А.ЕСАЯН,
В.Н.САФАРЯН

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИОКАРДА ПО ДАННЫМ ЭКГ У ЛИЦ
СТАРШЕГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ
НИЗКО- И ВЫСОКОГОРЬЯ

Методом электрокардиографии проведено исследование лиц старше 50 лет (203 человека), проживающих в условиях высокогорья (2000-2100 м) и низкогорья (900м). У пожилых людей в условиях высокогорья выявлено некоторое урежение сердцобиений, увеличение процента случаев с синусовой аритмией и уменьшение процента увеличенного систолического показателя. Сопоставление электрокардиограмм лиц старшего и пожилого возраста на разных высотах дает основание предполагать, что миокард у горцев находится в более хорошем состоянии.

Ереванский физический институт
Ереван 1979

ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЕФИ-373(31)-79

А.Б.ЗАХАРЯН; А.Г.САРУХАНЫАН, А.А.ЕСАЯН,
В.Н.САФАРЯН

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИОКАРДА ПО ДАННЫМ ЭКГ У ЛИЦ
СТАРШЕГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ
НИЗКО- И ВЫСОКОГОРЬЯ

Ереван 1979

Согласно литературным данным [2,9,17] у жителей горных районов атеросклеротический процесс и связанная с ним ишемическая болезнь сердца (ИБС) менее выражены и имеют меньшую частоту распространения. Примерно такая закономерность наблюдается и при гипертонической болезни [1,3,9,10,12,18]. М.А.Алиев и др.^[4] показали благоприятное течение экспериментального инфаркта у "горных" животных. Авторы объясняют это явление теми сдвигами, которые носят горно-адаптационный характер, в частности: развитием повышенной васкуляризации миокарда, увеличением содержания миоглобина, усилением анаэробного пути образования энергии, активацией синтеза нуклеиновых кислот и белков в миокарде, снижением коагуляционного потенциала крови и т.д.

Если атеросклеротический процесс у жителей горных районов развивается сравнительно редко и медленно, то, естественно, возникает вопрос: не отражается ли это на картине ЭКГ у лиц старшего и пожилого возраста, и не отличается ли от ЭКГ лиц, проживающих на меньших высотах? Выяснение этого вопроса и явилось целью настоящей работы.

У лиц старшего и особенно пожилого возраста может отмечаться полиморфизм ЭКГ и неопределенность границ между нормой и патологией. Следует согласиться с Г.Я.Дехтярь [8], что в настоящее время трудно определить, какие изменения ЭКГ относятся к признакам физиологического старения миокарда, а какие к развитию атеросклеротического процесса, и что ЭКГ критерии для такой дифференциации весьма ненадежны.

Перед нами стояла задача установления не отдельных электрокардиографических критерий, а разницу между электрокардиографическими картинами на разных высотах, если таковые существуют.

Материал и методы исследования

Обследованию подверглись 203 человека мужского пола в возрасте 50-69 лет, однако анализу подверглись результаты обследования 168 человек, не предъявляющих каких-либо жалоб со стороны сердечно-сосудистой системы. Остальные 35 человек страдали разными заболеваниями (стенокардия, артериальная гипертония, сахарный диабет, ожирение и т.д.).

Все обследуемые были разделены на две возрастные группы: 50-59 и 60-69 лет.

Исследования проводились на постоянных жителях низкогогорья (900 м) и высокогорья (2000 и 2100 м). В условиях низкогогорья обследовано 82 человека, в том числе в возрасте 50-59 лет - 45 человек, в 60-69 лет - 37 человек, а в условиях высокогорья 86 человек: 47 и 39 человек, соответственно.

Электрокардиографические исследования проводились на отечественном аппарате марки ЭКПСЧТ-4. ЭКГ снимались в общепринятых 12 отведениях не менее чем через 3 часа после утреннего

завтрака. Материал обработан методом вариационной статистики.

Результаты и обсуждение

При анализе ЭКГ обследуемых, в основном, находили синусовый ритм сердечных сокращений. Средняя частота сердечных сокращений на высоте 900 м составляла в старшем возрасте $72 \pm 1,69$, в пожилом $71 \pm 1,79$, а на высоте 2000 - 2100 м $68 \pm 1,62$ и $66 \pm 1,92$, соответственно. Результаты исследования сердечного ритма в зависимости от возраста и высоты местности проживания приведены в таблице I.

Особенности сердечного ритма у лиц старшего и пожилого возраста, проживающих на разных высотах

Таблица I

Характер сердечного ритма	Высота			
	900 м		2000-2100 м	
	50-59лет	60-69лет	50-59лет	60-69лет
Наклонность к синусовой брадикардии (в %)	24,6	20,2	26,1	32,5
Синусовая брадикардия (в %)	4,4	10,8	14,9	20,5
Синусовая тахикардия (в %)	13,3	13,5	10,6	10,3
Синусовая аритмия (в %)	6,7	4,5	22,2	14,3

Таким образом средняя частота сердечных сокращений в разных возрастных группах оказалась примерно одинаковой. Некоторая склонность к урежению сердцбиений отмечалась у жителей высокогорья по сравнению с жителями предгорья. Однако при детальном анализе сердечного ритма выяснилось, что склонность к брадикардии и брадикардия в пожилом возрасте встречается больше, чем в старшем, что особенно характерно для жителей горных районов. Синусовая тахикардия в разных возрастных группах встречалась в одинаковом проценте случаев.

Как видно из таблицы, синусовая аритмия у жителей высокогорья встречалась примерно в 3-3,5 раза больше, чем у жителей предгорья.

В пожилом и престарелом возрасте ряд авторов находили удлинение интервала P - Q, связанное с возрастными изменениями, развивающимися со стороны атриовентрикулярного узла. Д.Ф.Чеботарев и О.В.Коркушко [22] в седьмом десятилетии жизни находили интервал P - Q в пределах до 0,18" у 86,2%, 0,19-20" у 12,2%, 0,21" и выше у 1,6%. По нашим наблюдениями этот интервал колеблется в условиях низкогогорья у старшего возраста от 0,12" до 0,18", а у пожилых от 0,13" до 0,19," в условиях высокогорья 0,14" - 0,19" и 0,13" - 0,20", соответственно. При этом удлинение интервала P - Q до 0,20 обнаружено всего у 2,6%. При анализе обращает на себя внимание тот факт, что с возрастом увеличивается число случаев, когда длительность интервала лежит в пределах 0,18"-0,19" (средняя длительность у лиц старшего возраста составляла 0,15сек \pm 0,04, а у пожилого 0,17сек - 0,01. Эти величины оказались одинаковыми как на высоте 900м, так и на высоте 2000-2100 м).

Продолжительность комплекса QRS колебалась в пределах 0,06"-0,09" в возрастной группе 50-59 лет и 0,06"-0,10" в возрастной группе 60-69 лет. Длительность комплекса QRS 0,10" документирована в условиях предгорья в 5,4%, в условиях высокогорья - в 2,6%.

Желудочковые экстрасистолы встречались в 6,7% и 5,4% в предгорье, и в 4,3% и 5,1% в высокогорье.

Увеличение систолического показателя более чем на 5% сверх нормы в условиях предгорья установлено в 24,4% и 27%, а у жителей горных районов в 12,8% и 15,4%.

Многие исследователи указывают на развитие левограммы с увеличением возраста [5,15,16,19,25,31]. Вместе с тем имеется наблюдение, где у пожилых и престарелых людей электрическая ось сердца чаще всего занимала нормальное положение [13]. Результаты определения электрической оси и электрической позиции сердца у наших обследованных приведены в таблице 2.

Как следует из таблицы, электрическая ось чаще всего занимала нормальное положение, а электрическая позиция сердца несколько чаще встречалась в полувертикальной позиции.

Средние величины амплитуды зубцов ЭКГ у наших обследуемых представлены в таблице 3.

З.Л.Долабчян [11] в своих исследованиях отдельно вводил нормальные величины основных показателей ЭКГ, в том числе и для возрастной группы 17 - 30 лет. Чтобы ответить на вопрос изменяется ли вольтаж зубцов ЭКГ с возрастом, наши данные мы сопоставляли с данными З.Л.Долабчяна.

Электрическая ось и электрическая позиция сердца
у лиц старшего и пожилого возраста, проживающих в
низко- и высокогорье

Таблица 2

Положение электрической оси и электрической пози- ции сердца	Высота			
	900 м		2000-2100 м	
	50-59лет	60-69лет	50-59лет	60-69лет
Электрическая ось				
ось не отклонена	62,2	59,5	59,6	51,4
ось отклонена влево	26,7	29,7	21,3	25,6
ось отклонена вправо	11,1	10,8	19,1	23,0
Электрическая позиция				
вертикальная	15,6	13,5	17,0	12,8
полувертикальная	24,4	27,0	29,8	36,0
промежуточная	17,8	10,8	19,2	12,8
полугоризонтальная	20,0	18,9	17,0	23,0
горизонтальная	4,4	10,8	8,5	5,1
неопределенная	17,8	19,0	8,5	10,3

Выяснилось, что вольтаж предсердного зубца Р в условиях предгорья имеет тенденцию к уменьшению, а в условиях высокогорья понижение вольтажа не обнаружено. Согласно литературным данным [13,23] одним из характерных изменений ЭКГ в пожилом и престарелом возрасте является уширение зубца Р. По нашим данным уширение зубца Р в основном документируется в пожилом возрасте (стандартных и левых грудных отведениях) и его максимальная продолжительность не превышает 0,13 сек. Увеличение продолжительности зубца Р на высотах 900 и 2000 - 2100 м встречалось примерно одинаково (21,6% и 23%).

Вольтаж зубцов Р и Т оказались пониженными на обеих высотах. Наши данные удовлетворительно совпадают с литературными [7,13,14,29,30,32].

Средние величины амплитуды зубцов ЭКГ у лиц старшего и
пожилого возраста, проживающих на разных высотах

Таблица 3.

Отведе- ния	Показатель	Высота											
		900 м						2000-2100 м					
		50-59лет		60-69лет		50-59лет		60-69лет		50-59лет		60-69лет	
I	M	0,50	5,1	1,13	0,48	4,5	1,15	0,72 ⁺	3,9	1,6 ⁺	0,69 ⁺	3,6	1,5
	m	0,054	0,54	0,13	0,070	0,90	0,15	0,083	0,71	0,18	0,075	0,83	0,17
II	M	0,79	7,2	1,13	0,75	6,1	1,7	1,21 ⁺	8,1	1,8	1,24 ⁺	7,5	2,1
	m	0,066	0,62	0,13	0,132	0,98	0,27	0,122	1,00	0,15	0,095	0,56	0,19
III	M	0,46	3,8	0,4	0,57	3,9	0,5	0,80 ⁺	5,5	0,9 ⁺	1,09 ⁺	4,5	0,5
	m	0,062	0,39	0,09	0,086	1,04	0,17	0,109	0,91	0,09	0,096	0,79	0,08
ayR	M	0,64	0,9	-1,1	-0,65	0,9	-1,1	-0,81	1,2	-1,7 ⁺	-0,90 ⁺	1,4	-1,5
	m	0,066	0,12	0,11	0,086	0,21	0,16	0,091	0,34	0,23	0,083	0,20	0,22
ayL	M	0,22	2,7	0,4	-0,06	2,4	0,5	0,32	2,3	0,7 ⁺	0,35 ⁺	2,1	0,6
	m	0,044	0,58	0,07	0,107	0,59	0,15	0,052	1,09	0,10	0,071	0,77	0,07
ayF	M	0,66	5,3	0,90	0,73	4,3	0,9	0,90	6,8	1,2	0,96	5,9	0,9
	m	0,075	0,50	0,12	0,098	1,08	0,17	0,165	1,00	0,25	0,119	0,73	0,13
y ₁	M	-0,32	1,5	-0,2	0,08	1,3	-0,4	0,22 ⁺	1,8	-0,8 ⁺	-0,21 ⁺	1,6	-0,6
	m	0,098	0,39	0,19	0,068	0,31	0,07	0,087	0,24	0,13	0,067	0,24	0,14
y ₂	M	-0,06	2,9	0,6	0,01	2,7	0,4	0,01	3,1	0,5	0,32 ⁺	2,9	0,8
	m	0,073	0,21	0,20	0,078	0,20	0,09	0,064	0,22	0,08	0,064	0,40	0,31
y ₃	M	0,34	5,3	3,5	0,25	4,1	3,1	0,55 ⁺	5,9	3,6	0,54 ⁺	5,2	3,2
	m	0,052	0,82	0,53	0,079	1,54	0,37	0,056	0,94	0,45	0,086	1,09	0,61
y ₄	M	0,53	9,5	3,1	0,40	8,0	2,9	0,77 ⁺	11,2	3,6	0,87 ⁺	9,9	3,3
	m	0,059	0,84	0,57	0,074	1,37	0,44	0,083	1,92	0,44	0,085	2,00	0,42
y ₅	M	0,46	8,6	2,0	0,39	7,4	2,2	0,74 ⁺	9,6	2,2	0,71 ⁺	8,5	2,2
	m	0,071	1,42	0,34	0,070	1,03	0,26	0,101	0,86	0,39	0,079	1,29	0,28
y ₆	M	0,47	7,9	1,9	0,35	7,1	1,7	0,59	8,4	2,2	0,61 ⁺	8,1	2,0
	m	0,061	0,79	0,23	0,066	0,71	0,30	0,077	0,74	0,29	0,068	1,34	0,19

Примечание: + - достоверность различий (Р) между 900м и 2000-2100м

В ряде случаев обнаруживались депрессия сегмента RS - T и извращение зубца T в виде уплощения и инверсии его в левых грудных отведениях. Нарушение процессов реполяризации зарегистрировано у лиц старшего и пожилого возраста; в предгорье - 9,8%, в высокогорье - 8,1%.

Итак, наши ЭКГ-исследования у людей старшего и пожилого возраста, проживающих в условиях предгорья и высокогорья, выявили ряд особенностей.

По сведениям ряда авторов [15, 19, 24, 28] число сердечных сокращений в старших возрастных группах может оставаться без изменений, другие указывают на замедление ритма и его учащение в глубокой старости [6, 26].

Из данных таблицы I следует, что с возрастом проявляется склонность к урежению сердечбиений. Интересные данные приводит Р.А.Бетельман [5]. Он установил, что если в разных возрастных группах частота сердечного ритма свыше 70 ударов в минуту, то у этого контингента патологические изменения в сердечной мышце встречаются в 91% случаев, а при частоте меньше 70 ударов - всего в 14%.

Исходя из данных Р.А.Бетельмана и наших результатов обследования следует, что у горных жителей сердце находится в более хорошем состоянии, чем у жителей низкогорья.

Общепризнано, что в пожилом и старческом возрасте синусовая аритмия встречается реже, чем у молодых. По нашим данным, как мы уже отмечали, синусовая аритмия у горцев встречалась в 3-3,5 раза больше, чем у жителей предгорья. С возрастом растет периферическое сопротивление, сосуды становятся более упругими и жесткими, развивается "ригидность" сердечного ритма.

При физических нагрузках пульс учащается менее резко, но для восстановления требуется более длительное время [20, 21].

Иными словами, с возрастом более суживается диапазон работоспособности сердца. Документированная разница в наших обследованиях свидетельствует о более лабильном пульсе у горцев, что скорее всего характерно для молодых лиц.

Желудочковые экстрасистолы встречались не так часто (об этом пишет также А.В.Соболева [16]).

В литературе имеются сведения о том, что с возрастом удлиняется интервал PQ и QRS [16, 22, 27]. По нашим наблюдениям как предсердножелудочковая, так и внутрижелудочковая проводимости всегда находились в пределах допустимых норм. Однако с возрастом увеличивается число случаев, когда продолжительность PQ и QRS приближается к верхней границе нормы. Можно считать, что вышеуказанные параметры с возрастом проявляют некоторую склонность к удлинению.

Для оценки продолжительности электрической систолы желудочков (QR ST) при различной частоте сердечного ритма лучше вычислять величину систолического показателя. Ряд исследований [13, 16] показали, что в пожилом и престарелом возрасте довольно часто происходит увеличение этого показателя. Мы находили увеличение систолического показателя в сравнительно малом проценте случаев: в условиях предгорья 24,4% и 27%, в высокогорье 12,8% и 15,4%, соответственно.

Исходя из вышеуказанных данных можно считать, что функциональное состояние миокарда находится сравнительно в хорошем состоянии у горцев по сравнению с жителями предгорья.

Считают, что с возрастом вольтаж зубца P снижается, а

иногда может оставаться неизменным [13,16]. По нашим данным выявлена склонность к снижению вольтажа у жителей предгорья, а в условиях высокогорья он остается неизменным. Характерным оказалось уширение зубца R' как у горных, так и у предгорных жителей и встречалось примерно в одинаковом проценте случаев (21,6% и 23%). Так как с возрастом ухудшается проводимость на разных этапах распространения возбуждения в сердце, то наши данные и данные других авторов могут свидетельствовать о сравнительно раннем ухудшении проводимости по мышечным волокнам предсердий.

Снижение вольтажа зубцов R и T, по-видимому, является результатом физиологического старения миокарда. Степень понижения вольтажа зубцов несколько выше для жителей низкогогорья (хотя эта разница незначительна).

Таким образом, наши исследования и сопоставление картин ЭКГ у лиц старшего и пожилого возраста, проживающих в условиях низкогогорья и высокогорья, дают нам основание предполагать, что функциональное состояние миокарда в этих возрастных группах находится в более хорошем состоянии у горцев, чем у лиц проживающих в условиях низкогогорья. Создается впечатление, что старение миокарда сравнительно медленнее развивается у горных жителей.

Иными словами, наши ЭКГ исследования дополнительно подтверждают тот факт, что горцы сравнительно редко болеют атеросклерозом и сам процесс развивается медленнее. В связи с этим такие заболевания сердечно-сосудистой системы, как ИБС и гипертония у горных жителей встречаются сравнительно редко.

Многолетний опыт работы в условиях высокогорья нас также убедил в этом, и всему этому, безусловно, способствуют те сдвиги, которые носят горно-адаптационный характер.

В заключение хотим подчеркнуть, что метод ЭКГ в наших исследованиях оказался очень ценным для оценки функционального состояния миокарда у людей старшего и пожилого возраста и высокоинформативным при выявлении скрытых форм коронарной недостаточности.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.М.Авакян, Г.О.Бадалян. Сб. трудов Ер.мед.ин-та, 9, 103, 1958.
2. Н.А.Агаджанян, М.М.Миррахимов. Горы и резистентность организма, М., 1970.
3. М.А.Алиев, В.А.Волкова. Тр. ин-та краевой медицины АН Кирг. ССР, Фрунзе, в.2, 13, 1959.
4. М.А.Алиев, Г.А.Захаров, С.Х.Хамитов. Кардиология, 7, 151, 1978.
5. Р.А.Бетельман. Кн. "Механизмы старения", Киев, 373, 1963.
6. Л.Бине, Ф.Бурльер. Основы геронтологии, М, Медгиз, 162, 1960.
7. И.Г.Гельман, С.Б.Браун. Кн. "Материалы клиники по возрастной патофизиологии", М., 1, 43, 1937.
8. Г.Я.Дехтярь. Электрокардиографическая диагностика, М., 1966.
9. А.А.Джабиев. Мат. симпозиума: "Газообмен в усл. высокогорья" и конф. "Высокогорный климат и больной организм", Фрунзе, 61, 1965.
10. К.Д.Джумалиев, Ж.С.Дубинина, С.К.Касымалиева, В.И.Козлова. Кн. "Физиология и патология организма в условиях высокогорья, Фрунзе, 64, 1967.
11. З.Л.Долабчян. Синтетическая электрокардиология, Ереван, 1963.
12. М.М.Миррахимов, В.П.Ильина. Проблемы географической патологии, М. 118, 1964.
13. К.А.Морозов. Кардиология, 4, 52, 1962.
14. Е.П.Орлова. Клин. медицина, 9, 21, 945, 1931.
15. К.И.Пархон. Возрастная биология, Бухарест, 289, 1959.
16. А.В.Соболева. Старость и её закономерности, Л., 88, 1963.
17. Н.И.Токарь. Сов. здравосхр. Киргизии, 6, 35, 1959.
18. Л.Г.Филатова. Исслед. по физиол. высотной акклим. жив-х и

- человека, Фрунзе, 1961.
19. Л.И.Фогельсон. Основы клин. электрокардиографии, М., Медгиз, 1957.
 20. В.В.Фролькис, С.А.Танин, С.Ф.Головченко, С.М.Духовичный. Клин. медицина, 12, 87, 1962.
 21. В.В.Фролькис, С.Ф.Головченко, С.М.Духовичный, И.В.Муравов, С.А.Танин. Врачебное дело, 3, 54, 1963.
 22. Д.Ф.Чеботарев, О.В.Коркушко. Вопросы легочной патологии и легочного сердца, Киев, 132, 1962.
 23. Д.Ф.Чеботарев, В.В.Фролькис. Сердечно-сосуд. система при старении, Л., "Медицина" 1967.
 24. Briger M. Altern and Krankheit, Leipzig, 1957.
 25. Dagnini L. A n. Path. clin. Mod. 1940, 21, 183.
 26. Howell T.H. L. Leront, 1948, V.3, p.272.
 27. Keys A. Circulation, 1952, 5, 115.
 28. Lepeschkin E. Das Elektrokardiogramin, 1957. Dresden and Leipzig.
 29. Polrer K., Kubicek F. Les Z. Forderung Wissensseh, Forsch, 1958, 117, Wien.
 30. Schломка L. Z. Altersforsch, 1938, 1, 38.
 31. Schломка L., Bruns H. Z. Klin, Med. 1938, 135, 231.
 32. П.Вернан (Vernant P.) Основы геронтологии, М., 1960.

Рукопись поступила 29-го июня 1979 г.