

Ю. М. ПОГОСЯН, Н. А. ГУКАСЯН

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА У СПОРТСМЕНОВ В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ СРЕДНЕГОРЬЯ ЦАХКАДЗОРА

Проблема влияния среднегорного и высокогорного климата на организм человека издавна привлекала внимание широкого круга физиологов и медиков. К настоящему времени накоплено большое количество интересных и важных данных, освещающих разные стороны деятельности сердечно-сосудистой системы в условиях гипоксической гипоксии. Большой интерес представляют работы ряда авторов [3, 7, 9, 11, 13—18], которые показали, что в высокогорной местности, как у приезжих, так и у местных жителей выявляются электрокардиографические признаки перегрузки и гипертрофии правого желудочка.

В настоящей работе изучаются некоторые количественные и качественные показатели желудочкового комплекса ЭКГ у приезжих спортсменов по сравнению со спортсменами-горножителями в условиях высотной адаптации.

Наши исследования проводились на 244 спортсменах различных специальностей, спортивной квалификации и пола (в возрасте от 17 до 34 лет, со спортивным стажем от 3 до 15 лет) во время учебно-тренировочных сборов в среднегорье Цахкадзора (высота 1980 м над ур. м.). В зависимости от вида двигательной деятельности и спортивной квалификации все спортсмены были распределены на 3 группы: I—III спортсмены высокого класса, тренирующихся на выносливость (из них мужчин—68, женщин—43); II—79 спортсменов II—III разряда, тренирующихся на выносливость (из них 40 мужчин, проживающих на высоте 950 м в г. Ереване, 39 мужчин-горножителей, проживающих в г. Раздане на высоте 1765 м); III—54 тяжелоатлета высокого класса.

ЭКГ исследования проводились с помощью одноканального электрокардиографа модели 061 в 12 общепринятых отведениях (I, II, III, aVR, aVz, aVF, V₁—V₆) утром, натощак в состоянии относительного покоя за 2—3 дня до приезда в среднегорье и на 2—3, 7—8, 14—15 и 21—22-й дни пребывания в Цахкадзоре.

Как показали наши наблюдения, переезд спортсменов-легкоатлетов II—III разряда из Еревана в Цахкадзор сопровождался некоторым увеличением суммарного вольтажа зубцов R и T в стандартных отведениях (табл. 1). Увеличение зубца R на высоте 2200 м у альпинистов наблюдали и другие авторы [1, 2, 6].

Синдромы SV₁+RV₅ и RV₅+RV₆ в связи с переездом спортсменов существенно не изменились. Заметные сдвиги обнаружились со стороны синдрома RV₅+SV₅, который характеризует суммарную активность правого желудочка. Как видно из табл. I, у спортсменов-легко-

атлетов на 2—3-й день пребывания в Цахкадзоре отмечалось достоверное увеличение этого показателя. Несколько увеличилась также площадь зубца R в отведениях aVR и V₁. Время возникновения внутреннего отклонения не изменялось, колеблясь в пределах нормальных величин. Благодаря увеличению электродвижущей силы правожелудочковых мышц суммарные электрические силы перемещались в сторону правого желудочка.

Таким образом, переезд спортсменов в Цахкадзор сопровождался некоторым усилением электродвижущих сил правого желудочка, которое, по всей вероятности, связано с повышением давления в малом круге кровообращения.

Установлено, что при гипоксии, в связи с усилением тонического сокращения мелких легочных сосудов, наблюдается повышение давления в легочной артерии [12].

Для количественной оценки соотношения полярности и амплитуды зубца T в отведениях V₁ и V₆ нами использован показатель реполяризации при гипертрофии желудочков (ПРГЖ), предложенный З. Л. Долабчяном [4], который определяется с помощью синдрома (TV₁—TV₆). Если синдром RV₁+SV₆ дает суммарное представление о процессе деполяризации, то показатель (TV₁—TV₆) отражает суммарные потенциалы процесса реполяризации [5].

Переезд спортсменов в среднегорье сопровождался уменьшением этого синдрома. Эта динамика обусловлена углублением отрицательного зубца T или же снижением его вольтажа в правых прекардиальных отведениях и, с другой стороны, увеличением амплитуды положительного зубца T в левых.

Таким образом, синдром (TV₁—TV₆) является довольно чувствительным показателем и изменяется в наиболее ранних стадиях адаптации, указывая степень гиперфункции и перегрузки преимущественно правого желудочка сердца.

Из вышесказанного следует, что в связи с переездом спортсменов меняется как процесс деполяризации (усиление преимущественно электродвижущих сил правого желудочка сердца), так и реполяризации (появление признаков гиперфункции, перегрузка правого желудочка сердца). Для того, чтобы выявить, отличаются ли друг от друга эти изменения по масштабам и направленности, мы проводили сопоставления амплитуды зубцов, отражающих эти два процесса возбуждения миокарда с помощью синдромов (RV₁—TV₁) [5]. По З. Л. Долабчяну, в синдроме (RV₁—TV₁) будут полностью выражены всевозможные варианты изменений процесса деполяризации и реполяризации. При гипертрофии правого желудочка этот синдром постепенно увеличивается. В наших исследованиях этот показатель тоже несколько увеличивается, что можно связывать с гиперфункцией и перегрузкой правого желудочка в связи с переездом спортсменов в Цахкадзор.

Анализ соотношения RV₅/TV₅ показал увеличение зубца T по отно-

шению к R. В исследованиях Б. Я. Гринштейна на высоте 2500 м также было отмечено постоянное увеличение зубца T по отношению к R в грудных отведениях.

Изменения отрезка RS—T в связи с переездом характеризовались в основном умеренным подъемом по отношению к изоэлектрической линии, более выраженным в грудных отведениях.

Переезд в Цахкадзор у спортсменов сопровождался достоверным увеличением электрической систолы (табл. 1).

Таблица 1
Изменения электрической активности желудочков сердца в связи с переездом спортсменов из Еревана в Цахкадзор

Э К Г показатели	Ереван	Цахкадзор	
	$M \pm m$	$M \pm m$	P
ΣR в стандар. тных отве- дениях	$24,80 \pm 1,36$	$27,8 \pm 1,82$	$>0,05$
QRS ширина	$0,084 \pm 0,001$	$0,085 \pm 0,001$	$>0,05$
RaVR площадь	$0,026 \pm 0,003$	$0,028 \pm 0,003$	$>0,05$
RV ₁ площадь	$0,065 \pm 0,006$	$0,072 \pm 0,006$	$>0,05$
SV ₁ +RV ₅	$26,60 \pm 0,70$	$25,30 \pm 1,10$	$>0,05$
RV ₅ +RV ₆	$30,20 \pm 2,00$	$29,80 \pm 1,20$	$>0,05$
RV ₁ +SV ₅	$6,59 \pm 0,54$	$8,31 \pm 0,50$	$<0,05$
αQRS	$53,70 \pm 4,30$	$61,40 \pm 4,50$	$>0,05$
Q—T	$0,374 \pm 0,001$	$0,413 \pm 0,004$	$<0,05$
ΣT в стандартных отве- дениях	$5,86 \pm 0,30$	$6,37 \pm 0,30$	$>0,05$
RV ₁ —TV ₁	$+3,10 \pm 0,67$	$+3,78 \pm 0,69$	$>0,05$
TV ₁ —TV ₆	$-3,40 \pm 0,38$	$-4,28 \pm 0,41$	$>0,05$
RV ₅ /TV ₅	$3,70 \pm 0,50$	$2,50 \pm 0,50$	$>0,05$
αT	$39,80 \pm 3,60$	$33,20 \pm 3,30$	$>0,05$

При изучении электрической активности желудочков у спортсменов в периоде адаптации к условиям среднегорья обнаружилось небольшое увеличение суммарного вольтажа зубца R в стандартных отведениях независимо от вида двигательной деятельности, спортивной квалификации и пола. Со стороны синдромов SV₁+RV₅ и RV₅+RV₆ характерных сдвигов не обнаружено. Интересно отметить, что у спортсменов, особенно у мужчин, тренирующихся на выносливость, синдром RV₁+SV₅ по мере адаптации постепенно увеличился, что можно связать с усилением суммарной активности электродвижущих сил правого желудочка в связи с воздействием гипоксического фактора. Площадь зубца R в отведениях aVR и V₁ не претерпевала заметных изменений, наблюдалось небольшое смещение электрической оси сердца вправо. Ширина комплекса QRS по мере адаптации существенно не изменялась. При изучении зубца T в стандартных отведениях мы наблюдали как его некоторое уменьшение, так и увеличение. Синдром TV₁—TV₆ у спортсменов, тренирующихся на выносливость, несколько увеличивался в сторону отрицательных потенциалов. Нужно указать, что хотя у разных групп спортсменов сдвиги со стороны синдрома носят одинаковый

характер, обнаруживается определенное различие в степени их выраженности. У спортсменов, тренирующихся на выносливость, более выраженное уменьшение показателя, вероятно, можно связывать с интегральным влиянием гипоксической и двигательной гипоксии. Наблюдалось также небольшое смещение вектора Т влево по фронтальной плоскости. По мере адаптации к условиям среднегорья несколько увеличивались синдромы RV_1-TV_1 и соотношение RV_5/TV_5 . Со стороны сегмента RS—Т существенных изменений не установлено. Изменения со стороны электрической активности желудочков мы не обнаружили только у спортсменов-горножителей. Исходя из этого можно предполагать, что наблюдаемые сдвиги со стороны электрической активности желудочков у приезжих спортсменов связаны преимущественно с воздействием среднегорного климата и имеют адаптивный характер.

При анализе электрокардиограмм 216 приезжих спортсменов у 36 (16,7%) на 2—3-й день адаптации были обнаружены нарушения процесса реполяризации в виде изменений конечной части желудочкового комплекса (зубца Т и сегмента RS—Т). При повторном обследовании на 7—8-й день процент спортсменов с нарушением процесса реполяризации увеличился до 24,3, а в конце сбора он достигал 27,1. Помимо увеличения процента спортсменов с нарушением процесса реполяризации наблюдалось также его углубление и ухудшение.

Таким образом, в механизме возникновения перенапряжения сердца у спортсменов имеют важное значение и условия внешней среды, в которой тренируются спортсмены, и особенно фактор гипоксии [8].

Спортивно-медицинский центр ГСБ СССР

Поступило 5/III 1976 г.

Յու. Մ. ՊՈԳՈՍՅԱՆ, Ն. Ա. ԳՈՒԿԱՍՅԱՆ

ՍՊՈՐՏՍՄԵՆՆԵՐԻ ՄՐՏԻ ՓՈՐՈՔՆԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ
ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ ԾԱՂԿԱԶՈՐԻ ՄԻՋԻՆ ԼՆՈՒՆԱՅԻՆ
ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻՆ ՀԱՐՄԱՐՎԵԼՈՒ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ցույց է տրված, որ սպորտսմենների մոտ միջին լեռնային պայմաններում նկատվում է էլեկտրական ակտիվության շեղումներ, որոնք կապված են միջին լեռնային կլիմայի ազդեցության հետ և ունեն հարմարվողական բնույթ:

POGOSIAN Yu. M., GUKASIAN N. A.

VENTRICULAR ELECTRICAL HEART ACTIVITY IN SPORTSMEN
DURING ADAPTATION PERIOD TO INTERMEDIATE ALTITUDE
CONDITIONS OF TSAKHKADZOR

S u m m a r y

It is shown that the changes of heart electrical activity mainly due to the intermediate altitude climate, which have adaptive character are observed in sportsmen after their removal to there.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алипов Д. А. Тр. конф. по высокогорью и холод. травмы. Фрунзе, 1962, 141.
2. Бедалова С. М. Автореф. дисс. Баку, 1964.
3. Гринштейн Б. Я. Автореф. канд. дисс. Фрунзе, 1966.
4. Долабчан З. Л. Очерки синтетической электромеханокардиологии. «Айастан», Ереван, 1965.
5. Долабчан З. Л. Гипертрофия миокарда и электро-механическая активность сердца. М., 1973.
6. Колчинская А. З. Труды конф. по высокогорью и холод. травмы. Фрунзе, 1962, 157.
7. Миррахимов М. М. Очерки о влиянии горного климата Средней Азии на организм. «Киргизстан», 1934.
8. Погосля Ю. М. В сб.: Тезисы I Всесоюз. съезда по лечеб. контролю и лечеб. физкульт. Киев, 1975, 116.
9. Плотников И. П. Дисс. канд. Душанбе, 1963.
10. Раева Н. Б., Ролле С. Д., Зайцев М. Ф. I сессия Московского общества физиолог., биохим. и фармаколог. М—Л., 1941, 199.
11. Стоянов П. К. Клин. мед., 1960, 3, 124.
12. Euler U. S., Lillestrand G. Acta physiol. Scand, 1946, 12, 301.
13. Grover R. F. Ann. New-Jork. Akad. Sci., 1965, 121, 3, 662.
14. Harris C. W., Hanson Y. E. Amer. J. Cardiol. 1966, 18, 2, 183.
15. Harris C. W., Shields Y. Y., Hannon S. P. Amer. J. Cardiol., 1966, 18, 6, 847.
16. Milledge Y. S. Brit. Hearth. J., 1963, 25, 3, 291.
17. Penaloza D., Gambou R., Marticorena E., Echevarria M. Dyer J. Guttliere. E. Amer. Heart. J. 1961, 1—2, 101.
18. Rotta A. Amer. Heart J., 1947, 33, 669.