

УДК 618.19-006.6-076.5(470.11)

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ЮНОШЕЙ ДОПРИЗЫВНОГО ВОЗРАСТА – ЖИТЕЛЕЙ г. АРХАНГЕЛЬСКА

© 2007 г. С. В. Фатеев

Поморский государственный университет им. М. В. Ломоносова,
г. Архангельск

В настоящее время в России наблюдается ухудшение здоровья у юношей допризывного и призывного возраста. Внимание многих исследователей обращено на изучение патогенетических механизмов развития ряда заболеваний сердечно-сосудистой системы у юношей, на поиск их эффективной профилактики и оптимизации лечения [1]. Вопросы оценки функциональных отклонений в этом возрасте являются наиболее актуальными при освидетельствовании и оценке состояния здоровья и физического развития граждан в целях определения их годности к воинской службе, обучению по военно-учетной специальности [8]. Анализ отчетов военных комиссариатов Архангельской области выявил, что показатели годности при первоначальной постановке граждан мужского пола на воинский учет в 2004 году уменьшились по сравнению с 2000-м на 7,9 % ($p < 0,01$), соответственно показатели годности по категориям «В» (ограниченно годен к военной службе), «Г» (временно не годен к военной службе) и «Д» (негоден к военной службе) увеличились [9].

Учитывая, что сердечно-сосудистая система является одной из наиболее важных систем жизнеобеспечения организма, обеспечивающих транспорт энергии, и удобным объектом для врачебных наблюдений, ее часто рассматривают как индикатор функционального состояния всего организма [2]. Состояние кардиогемодинамики определяется главным образом сердечным выбросом, на величину которого оказывает существенное влияние сократительная функция миокарда [4]. При этом исследование электрической активности сердца — один из главных методов объективной оценки состояния миокарда, поскольку изменения энергетического обмена в миокарде предшествуют снижению его сократительной функции и развитию гемодинамических и метаболических сдвигов. Об электрической активности миокарда позволяет судить важнейший метод исследования сердца — электрокардиография. Поэтому целью работы явилось исследование состояния сердечно-сосудистой системы методом электрокардиографии в покое и при проведении функциональной пробы у здоровых юношей допризывного возраста.

Методика и объекты исследования

Обследованы 54 практически здоровых юноши 16–17 лет (средний возраст $(16,5 \pm 0,3)$ года), обучающиеся в среднеспециальных учебных заведениях г. Архангельска. На момент обследования никто не состоял на диспансерном учете и не предъявлял жалоб.

Электрокардиограмма (ЭКГ) регистрировалась в состоянии относительного покоя, в положении лежа и стоя в шести стандартных и шести грудных отведениях. Согласно общепринятым рекомендациям оценивались амплитудные (амплитуды зубцов P, Q, R, S, T) и времен-

Проведено электрокардиографическое обследование практически здоровых юношей 16–17 лет. Изучены временные и амплитудные показатели электрокардиограммы (ЭКГ). Выявлены изменения ЭКГ

в ходе ортостатической пробы, свидетельствующие об увеличении вклада симпатического звена вегетативной нервной системы и уменьшении активности парасимпатического. Установлено, что у 30 % юношей допризывного возраста регистрируется миграция водителя ритма.

Ключевые слова: допризывники, электрокардиограмма, аритмии.

ные (продолжительность PQ, QRS, QT-интервалов) показатели [7]. Обработка полученных результатов проведена методом вариационной статистики по программе «Statistica for Windows (ver. 5.5)».

Результаты

Исследования показали, что у (69,0 ± 6,3) % юношей регистрировался синусовый ритм, у (31,0 ± 6,2) % наблюдалась миграция водителя ритма. Синусовая аритмия зафиксирована у (51,5 ± 6,8) %.

Нормальное положение электрической оси сердца (ЭОС) ($\angle\alpha = +69...+39^\circ$) было в (39,0 ± 6,6) % случаев, полувертикальное ($\angle\alpha = +69...+89^\circ$) – в (26,5 ± 6,0) %, вертикальное ($\angle\alpha = +90^\circ$) – в (16,5 ± 5,1) %, полугоризонтальное ($\angle\alpha = +30^\circ$) – в (5,0 ± 2,9) %, горизонтальное ($\angle\alpha = +30...0^\circ$) – в (9,0 ± 3,8) %.

Синусовая тахикардия (ЧСС > 90 уд./мин) регистрировалась в (3,0 ± 2,3) % случаев, синусовая брадикардия (ЧСС < 60 уд./мин) – в (36 ± 6,5) %.

RR-интервал в среднем составлял (926 ± 132) мс, что соответствует ЧСС=63 уд./мин. Минимальный RR-интервал 645 мс (ЧСС=92 уд./мин), максимальный – 1 200 мс (ЧСС=50 уд./мин).

При изучении временных показателей ЭКГ во II стандартном отведении продолжительность интервала PQ составляла 128–159 мс, в среднем (138,0 ± 3,6) мс; интервала QRS – 89–100 мс, в среднем (95,0 ± 2,0) мс; интервала QT – 354–380 мс, в среднем (368,0 ± 11,8) мс (табл. 1).

Таблица 1

Временные показатели ЭКГ у 16–17-летних здоровых юношей (n = 54) в ортостатической пробе (M ± m)

Отведе-ние	Длительность интервалов, мс					
	Лежа			Стоя		
	PQ	QRS	QT	PQ	QRS	QT
I	133,6± 4,5	90,0± 1,5	357,5± 11,6	124,0± 6,1	91,6± 2,4	351,2± 6,4
II	139,8± 3,6	95,4± 2,0	366,0± 11,8	134,8± 5,7	93,0± 2,5	347,7± 7,4
III	137,4± 3,8	95,5± 3,0	372,8± 9,0	136,0± 4,7	95,4± 2,3	352,5± 6,5
AVR	141,4± 3,5	95,6± 2,0	370,4± 8,0	137,5± 8,3	88,7± 2,7*	367,0± 7,1
AVL	124,7± 4,1	94,0± 1,8	355,1± 9,0	126,6± 4,0	91,1± 2,2	351,3± 7,0
AVF	141,7± 3,4	94,0± 2,7	370,0± 9,3	132,8± 4,5	93,7± 2,8	361,3± 6,3
V ₁	139,5± 3,4	97,4± 1,6	354,7± 12,1	134,2± 5,1	95,8± 2,4	352,2± 7,0
V ₂	160,7± 7,6	101,2± 1,8	375,7± 8,6	131,7± 5,0**	95,8± 1,7*	372,0± 8,3
V ₃	139,1± 3,6	98,4± 2,0	374,3± 12,4	134,7± 5,3	90,0± 4,5**	372,2± 10,8
V ₄	138,4± 3,3	94,8± 2,1	375,7± 10,6	132,7± 4,0	91,4± 2,1	355,9± 8,6
V ₅	137,5± 3,6	94,2± 1,6	373,4± 9,1	131,4± 4,7	90,1± 2,8	355,3± 11,7
V ₆	128,8± 3,6	94,1± 2,2	381,1± 9,6	134,0± 6,0	93,1± 2,6	351,4± 8,0*

Примечание. Достоверность различий по сравнению с исходным уровнем: * – p < 0,05; ** – p < 0,01.

Полученные данные амплитудных показателей ЭКГ свидетельствуют, что зубец P был положительным во всех стандартных отведениях и составлял от 0,51(III) до 1,24(II) мВ (табл. 2). В грудных отведениях зубец P был положительным и составлял от 0,78(V₁) до 1,04(V₃) мВ. Зубец Q в стандартных отведениях составлял от 0,93(aVF) до 1,5(aVR) мВ, в грудных регистрировался только в V₃–V₆ и составлял от 1,08(V₅) до 1,72(V₃) мВ. Зубец R в стандартных отведениях составлял от 6,32(I) до 12,38(II) мВ и в грудных от 4,05(V₁) до 20,25(V₄) мВ. Зубец S в стандартных отведениях был от 2,16(aVF) до 8,98(aVR) мВ, в грудных от 1,92(V₆) до 15,1(V₂) мВ. Зубец R₁ регистрировался только в III, aVR, aVL, aVF-отведениях и составлял от 0,86(aVL) до 4,37(III) мВ, в отведениях V₁–V₂ соответственно 3,4 и 2,0 мВ. Зубец T был положительным во всех стандартных отведениях и составлял от 1,14(aVL) до 3,94(II) мВ. В грудных отведениях в V₁ был положительным у (43,0 ± 6,7) % обследованных, отрицательным – у (55,0 ± 6,7) %, в V₂ отрицательным у (4,0 ± 2,6) %, в остальных отведениях был положительным и составлял от 0,83(V₁) до 6,41(V₃) мВ.

В ряде случаев у обследованных юношей регистрировались синдромы функциональных отклонений ЭКГ. Синдром укорочения PQ-интервала (PQ < 120 мс) отмечен у (18,0 ± 5,2) % из них. Нарушения проведения по правой ножке пучка Гиса у (5,0 ± 2,9) %, учитывая отсутствие органической патологии сердца, рассматривались как варианты нормы. Юношеский тип ЭКГ (изменение реполяризации в виде отрицательного зубца T в отведениях V₁–V₃) регистрировался у (4,0 ± 2,6) % юношей, синдром ранней реполяризации желудочков – у (34,0 ± 6,4) %. У (5,0 ± 2,9) % регистрировалась единичная (1–3 в мин) желудочковая экстрасистолия.

В результате проведения ортостатической пробы и перехода в вертикальное положение у здоровых юношей RR-интервал уменьшился (p < 0,05) и в среднем составил (672 ± 86) мс, что соответствует ЧСС = 90 уд./мин. Минимальный RR-интервал – 496 мс (ЧСС = 120 уд./мин), максимальный – 886 мс (ЧСС = 67 уд./мин). В среднем ЧСС увеличилась на 37 %, это больше, чем у взрослых здоровых людей в норме [5]. У 30 % 16-летних юношей прирост ЧСС был более 50 %.

В вертикальном положении синусовый ритм регистрировался в (95,0 ± 2,9) % случаев, миграция водителя ритма – в (3,0 ± 2,3) %, синусовая аритмия – в (5,0 ± 2,9) %, синусовая тахикардия – в (59,3 ± 6,6) %, синусовая брадикардия не регистрировалась.

Нормальное положение ЭОС было в (38,0 ± 6,6) % случаев, полувертикальное – в (29,0 ± 6,1) %, вертикальное – в (21,0 ± 5,5) %, отклонение ЭОС вправо регистрировалось в (8,0 ± 3,6) % случаев, горизонтальное положение ее не регистрировалось.

Таблица 2

Амплитудные показатели ЭКГ у 16–17-летних здоровых юношей (n = 54) в ортостатической пробе (M ± m)

Отведе- ние	Амплитуда зубцов, мВ											
	Лежа						Стоя					
	P	Q	R	S	R ₁	T	P	Q	R	S	R ₁	T
I	1,01± 0,03	1,08± 0,15	6,32± 0,43	2,65 ±0,80	–	2,80± 0,20	0,95± 0,06	0,84± 0,21	4,72± 0,37**	1,95± 0,363	–	2,32± 0,08***
II	1,24± 0,08	1,02± 0,07	12,38± 0,74	2,45± 0,40	–	3,94± 0,21	1,82± 0,20	1,00± 0,17	12,50± 1,06	2,44± 0,33	–	2,50± 0,06***
III	0,51± 0,12	1,32± 0,14	10,97± 0,40	2,22± 0,24	4,37± 0,60	1,35± 0,23	1,52± 0,18	1,02± 0,30	9,95 ± 1,31	1,80± 0,38	–	0,52± 0,04***
aVR	–0,86± 0,08	1,50± 0,02	0,83± 0,10	8,98± 0,34	1,86± 0,23	–2,92± 0,22	–1,03± 0,17	0,80± 0,05***	0,70± 0,13	8,34± 0,48	1,750± 0,292	–2,25± 0,41
aVL	0,53± 0,08	0,92± 0,21	2,42± 0,31	3,53± 0,43	0,86± 0,15	1,14± 0,17	–0,19± 0,18***	1,16± 0,03	1,71± 0,03*	4,71± 0,96	–	1,75± 0,14
aVF	0,88± 0,10	0,93± 0,13	9,70± 0,74	2,16± 0,42	2,00± 0,01	2,40± 0,20	1,53± 0,17	0,73± 0,24	11,45± 0,51	4,71± 0,56	–	1,75± 0,14
V ₁	0,78± 0,06	–	4,05± 0,31	10,77± 0,22	2,12± 0,58	0,83± 0,44	0,97± 0,04	–	4,21± 0,05	11,66± 0,50	–	1,18± 0,01
V ₂	0,94± 0,05	–	8,24± 0,58	15,18± 0,78	3,50± 0,21	5,12± 0,48	1,16± 0,07	–	8,11± 0,07	15,01± 0,73	–	5,00± 0,23
V ₃	1,04± 0,03	1,72± 0,34	13,84± 0,23	9,22± 0,85	–	6,41± 0,46	1,48± 0,11	3,70± 0,08	12,03± 0,46***	9,18± 0,10	–	5,68± 0,16
V ₄	0,94± 0,04	1,35± 0,30	20,25± 0,14	5,22± 0,97	–	6,25± 0,56	1,40± 0,11	0,94± 0,08	16,08± 0,80***	5,32± 0,68	–	4,07± 0,07***
V ₅	0,88± 0,04	1,08± 0,14	17,14± 0,05	3,20± 0,53	–	5,07± 0,38	1,16± 0,09	1,00± 0,04	16,95± 0,22	4,94± 0,07	–	3,68± 0,32**
V ₆	0,84± 0,03	1,22± 0,15	13,61± 0,80	1,92± 0,43	–	4,12± 0,33	0,98± 0,01	1,11± 0,05	13,38± 0,90	2,93± 0,08	–	2,88± 0,04***

Примечание. Достоверность различий по сравнению с исходным состоянием: * – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001.

В результате перехода в вертикальное положение увеличивается количество случаев вертикального и полувертикального положения ЭОС и уменьшается количество случаев горизонтального и полугоризонтального положения.

Изменение положения ЭОС, вероятно, связано с переходом обследуемого в вертикальное положение, изменением положения анатомической оси сердца в грудной клетке и более низким положением диафрагмы.

При изучении временных показателей ЭКГ в ортостатической пробе продолжительность интервала PQ, характеризующая проведение возбуждения от синусового до атриовентрикулярного узла, составляла 124–137 мс, в среднем (131,0 ± 4,7) мс (см. табл. 1). Она уменьшилась практически во всех стандартных и грудных отведениях, кроме III (нет достоверных различий) и aVL (интервал PQ увеличился). Продолжительность интервала QRS, характеризующая проведение по миокарду желудочков, составляла 88–95 мс, в среднем (92,0 ± 3,6) мс. Время проведения возбуждения по миокарду желудочков уменьшилось (p > 0,05). Продолжительность интервала QT составляла 348–372 мс, в среднем (357,0 ± 65,1) мс, она уменьшилась во всех отведениях ЭКГ. Таким образом, произошло закономерное уменьшение всех временных показателей в результате увеличения ЧСС.

Полученные данные амплитудных показателей ЭКГ в ортостатической пробе показывают, что зубец P

был положительным во всех стандартных отведениях, амплитуда зубца составляла от –0,19(aVL) до 1,82 (II) мВ (см. табл. 2). В грудных отведениях зубец P был положительным и составлял от 0,97(V₁) до 1,48 (V₃) мВ, амплитуда зубца увеличилась во всех, кроме I, отведениях, что может свидетельствовать об усилении симпатических влияний [6] на ритм сердца. Зубец Q регистрировался во всех стандартных отведениях и составлял от 0,73(aVF) до 1,16(aVL) мВ, амплитуда зубца уменьшилась во всех, кроме aVL, отведениях. В грудных отведениях зубец Q регистрировался только в V₃–V₆ и составлял от 0,94(V₄) до 3,7(V₃) мВ, амплитуда зубца уменьшилась во всех, кроме V₃, отведениях. Зубец R в стандартных отведениях составлял от 0,70(aVR) до 12,50(II) мВ, в грудных от 4,21(V₁) до 16,95(V₅) мВ. Амплитуда зубца R увеличилась во II, aVF и V₁-отведениях и уменьшилась в I, III, aVR, aVL и V₃–V₆-отведениях. Зубец S составлял от 1,95(I) до 8,34(aVR) мВ в стандартных отведениях и от 2,93 (V₆) до 15,01 (V₂) мВ в грудных, динамика амплитуды зубца S носит противоположный динамике амплитуды зубца R характер и связана с изменением положения ЭОС при переходе в вертикальное положение. Зубец R₁ регистрировался только в aVR-отведении и составил 1,75 мВ. В грудных отведениях R₁ не регистрировался. Зубец T был положительным во всех, кроме aVR, стандартных отведениях, амплитуда зубца T составляла от 0,52(III) до 2,50(II) мВ, в грудных отведениях также был преимущественно

положительным, амплитуда зубца Т составляла от 1,18(V_1) до 5,68(V_3) мВ. Уменьшение амплитуды зубца Т, возникновение отрицательного Т у (8,0 ± 3,6) % человек в отведениях V_1 – V_3 в ортостазе также может свидетельствовать об усилении симпатических влияний на миокард.

Синдром укорочения PQ-интервала (PQ < 120 мс) регистрировался у (21,5 ± 5,5) % обследованных юношей, в большем числе случаев вследствие увеличения активности симпатического отдела вегетативной нервной системы и увеличения ЧСС. Нарушения проведения по правой ножке пучка Гиса при переходе в вертикальное положение не регистрировались. Юношеский тип ЭКГ (изменение реполяризации в виде отрицательного Т в отведениях V_1 – V_3) отмечался у (6,5 ± 3,3) % обследованных, что больше, чем в положении лежа, вероятно, вследствие активации симпатического отдела вегетативной нервной системы [3, 6]. Синдром ранней реполяризации желудочков регистрировался у (10,3 ± 4,1) % юношей, количество случаев меньше, вероятно, вследствие снижения парасимпатических влияний на миокард. Экстрасистолия не регистрировалась.

Таким образом, возможно, все зарегистрированные отклонения ЭКГ у юношей 16–17 лет отражают процесс функционального развития сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем в этом возрасте. Используемый метод электрокардиографии позволяет с большей степенью достоверности выявить начальные признаки функциональных изменений, что важно при первоначальной постановке граждан мужского пола на воинский учет для отбора на службу в Вооруженные силы РФ и другие силовые структуры.

Список литературы

1. Аникин В. В. Нейроциркуляторная дистония у подростков / В. В. Аникин, А. А. Курочкин, С. М. Кушнир. – Тверь, 2000. – 184 с.
2. Баевский Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. – 2001. – № 3. – С. 106–127.
3. *Вегетативные расстройства, клиника, диагностика, лечение* / под ред. А. М. Вейна. – М., 2000. – 750 с.
4. Гудков А. Б. Физиологическая характеристика не-

традиционных режимов организации труда в Заполярье / А. Б. Гудков, Ю. Р. Теддер, Ю. А. Пацевич. – Архангельск, 1998. – С. 51–61.

5. Дощицин В. Л. Практическая электрокардиография / В. Л. Дощицин. – М., 1987. – 336 с.

6. Макаров Л. М. ЭКГ в педиатрии / Л. М. Макаров. – М., 2002. – 276 с.

7. Орлов В. Н. Руководство по электрокардиографии / В. Н. Орлов. – 3-е изд. – М., 2003. – 528 с.

8. *Призыв в армию: новые медицинские требования*. – М., 2003. – 151 с.

9. Смолин А. В. Характеристика причин освобождения граждан от военной службы в Архангельской области и Ненецком автономном округе при первоначальной постановке граждан на воинский учет в 2000–2004 гг. / А. В. Смолин, В. С. Смолина, Г. Н. Дегтева // Научно-практическая конференция «Современные научные подходы и практика управления здоровьем и безопасностью людей в образовательном учреждении»: материалы конференции. – Архангельск, 2006. – С. 84–86.

DESCRIPTION OF ELECTROCARDIOGRAPHIC INDICES IN YOUNG MEN AT PREINDUCTION AGE – ARKHANGELSK RESIDENTS

S. V. Fateev

Pomor State University named after M. V. Lomonosov, Arkhangelsk

Electrocardiographic examination of practically healthy young men at the age 16–17 y. o. has been carried out. ECG's time and amplitude indices have been studied. ECG changes during an orthostatic test evidencing about increased contribution of the sympathetic link of the vegetative nervous system and decreased activity of the parasympathic link have been detected. It has been established that in 30 % of young men at the preinduction age, pacemaker migration was registered.

Key words: preinductees, electrocardiogram, arrhythmias.

Контактная информация:

Фатеев Сергей Витальевич – аспирант Поморского государственного университета им. М. В. Ломоносова
Адрес: 163002, г. Архангельск, пр. Ломоносова, д. 4, ПГУ

Тел. (8182) 20-35-28

Статья поступила 22.10.2007 г.