

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЛИЯНИЯ ПОВЫШЕННОГО СИМПАТИЧЕСКОГО ТОНУСА НА ЖЕЛУДОЧКИ СЕРДЦА У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ С «НОРМАЛЬНО ПОВЫШЕННЫМИ» ЦИФРАМИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ.

*Институт Нормальной и Патологической Физиологии, Академия Наук Словакии, *Педиатрическое Отделение Больницы Св. Кирилла и Мефодия, Братислава, Словакия.*

Показано, что у молодых людей с повышенным АД изменения реполяризации, вероятно обусловленные избыточным влиянием симпатической нервной системы, наблюдаются раньше, чем увеличение амплитуды QRS.

Ключевые слова: векторэлектрокардиография, артериальное давление, артериальная гипертензия.

It was shown that in young adults with raised blood pressure the alterations of repolarization possibly caused by the abundant effect of sympathetic nervous system were found earlier than the increase of the amplitude of QRS complex.

Key words: vectorelectrocardiography blood pressure, arterial hypertension.

ВВЕДЕНИЕ

Хорошо известно, что развитие левожелудочковой гипертрофии у лиц с артериальной гипертензией имеет важные прогностические и терапевтические последствия. В этом случае очень важна ранняя диагностика начальных изменений, связанных с повышением АД.

В настоящее время показателем гипертрофии левого желудочка является увеличение амплитуды комплекса QRS, как проявление повышенной электрической активности гипертрофированной мышечной ткани левого желудочка по сравнению с нормальной. Таким образом, обращают на себя внимание уже имеющиеся анатомические изменения, в то время как начальные, предшествующие им изменения не диагностируются.

Учитывая большую вариабельность обычной ЭКГ, отсутствие соответствующих количественных характеристик, значительно меньше систематического внимания уделяется электрокардиографическим изменениям реполяризации желудочков.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследуемая группа состояла из 141 человека, 110 юношей и 31 девушки, в возрасте от 10 до 35 лет (средний возраст – 18 лет), из которых 73 человека являлись пациентами Педиатрического отделения больницы Св. Кирилла и Мефодия по причине повышенного артериального давления. Вторичная гипертензия и заболевания сердца были исключены.

Группа повышенного АД выделена на основании средних величин показателей 24-часового мониторинга артериального давления с помощью Assutrascker (Suntech). Критерием «нормально повышенного» артериального давления по классификации JNC VI или

1 стадии гипертензии было среднее АД выше 128/78 mmHg и/или значения АД в покое 130/80 mmHg. Контрольная группа состояла из 68 здоровых нормотоников соответствующего возраста. Распределение значений АД представлено в табл. 1.

Записи стандартных ЭКГ и ВКГ получены с использованием системы отведений Франка у пациентов в положении сидя, в середине цикла дыхания, при помощи системы регистрации ЭКГ Cardiac 128 PC (Veltech Prague), с оценкой в одиночных комплексах следующих параметров: максимальной величины пространственного вектора комплекса QRS и зубца T, пространственного угла между интегральными векторами QRS и T и интервалами R-R.

Влияние конституциональных особенностей строения тела и конфигурации грудной клетки на изменчивость результатов во время исследования оценивалось с учетом следующих показателей: индекс массы тела – ИМТ, (вычисленный на основании соотношения показателей роста и веса), грудной индекс – ГИ, (вычисленный на основании соотношения сагиттального и поперечного диаметра грудной клетки), индекс распределения (подлопаточно – трехглавое соотношение), используемый для оценки распределения подкожной жировой клетчатки.

Таблица 1.

Распределение разовых показателей и средних величин артериального давления.

	Нормальное АД		Повышенное АД	
	Средние значения	95% доверительные интервалы	Средние значения	95% доверительные интервалы
Юноши	N=46		N=64	
Возраст	18.35	16.69–20.01	18.44	17.02–19.86
Систолическое АД	118.02	115.35–120.69	133.49	131.23–135.74
Диастолическое АД	71.91	69.83–73.99	86.01	84.26–87.77
Девушки	N=22		N=9	
Возраст	16.99	15.26–19.19	15.46	12.38–18.53
Систолическое АД	114.52	109.56–119.49	134.44	126.86–142.03
Диастолическое АД	72.14	68.67–75.61	86.11	80.81–91.41

Таблица 2.

Данные были проанализированы 2 способами: дисперсионным анализом и линейной регрессией, используя STATGRAPHICS, версию 5, микрокомпьютерный пакет программ (Статистическая Корпорация Графики, Rockville, Штат Мэриленд, США).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Антропометрические параметры в обеих подгруппах имели сходный диапазон значений (табл. 2), соответствуя стандартам Словацкой популяции. По данным наших исследований средние значения максимального пространственного вектора комплекса QRS и зубца Т были в пределах нормальных величин (табл. 3), сопоставимых с нормальными значениями в соответствующем возрастном диапазоне, опубликованными Draper et al. Средние значения максимального пространственного вектора QRS не выявили существенных половых различий, или различий между контрольной группой и группой пАД.

С другой стороны половые различия были выявлены при оценке параметров реполяризации – более высокая амплитуда пространственного вектора Т у юношей. Не установлено линейной корреляции ни одного из исследуемых векторкардиографических параметров с систолическим или диастолическим артериальным давлением. Несмотря на это, дис-

Средние показатели и 95% доверительные интервалы антропометрических параметров

	Нормальное АД		Повышенное АД	
	Средние значения	95% Доверительные интервалы	Средние значения	95% Доверительные интервалы
Юноши	N=46		N=64	
Рост	175.72	173.11–178.32	179.589	177.40–181.76
Вес	72.56	68.42–76.71	77.19	73.72–80.65
ИМТ	23.43	22.21–24.65	23.92	22.90–24.94
Грудной индекс	66.55	64.31–68.78	65.05	63.11–66.99
Толщина кожной складки под лопаткой	11.85	8.76–14.93	16.83	14.00–19.66
Девушки	N=22		N=9	
Рост	168.13	165.03–71.23	166.57	161.72–71.41
Вес	64.44	58.86–70.01	64.94	56.23–73.66
ИМТ	22.87	21.05–24,52	23.37	20.65–26.08
Грудной индекс	65.87	62.90–68.86	66.75	61.92–71.58
Толщина кожной складки под лопаткой	15.38	10.48–20.28	17.22	9.28–25.17

персионный анализ показал, что максимальная величина пространственного вектора Т была значительно ($p<0.01$) ниже в подгруппе пАД по сравнению с контрольной группой (рис. 1a, b, табл. 3). Это уменьшение не было связано с изменениями величины максимального пространственного вектора QRS.

В здоровой популяции максимальный пространственный вектор Т возрастает с увеличением пространственного вектора QRS, и эта взаимосвязь была подтверждена в наших нормотензивных подгруппах

Таблица 3.

Средние значения и доверительные интервалы векторкардиографических параметров.

	Нормальное АД		Повышенное АД		
	Средние значения	95% Доверительные интервалы	Средние значения	95% Доверительные интервалы	
Юноши					
Максимальный пространственный вектор QRS	1.68	1.56–1.81	1.67	1.56–1.77	NS
Максимальный пространственный вектор зубца Т	0.43	0.38–0.47	0.35	0.31–0.39	$p<0.01$
Пространственный угол QRS-T	50.02	42.38–57.65	60.17	53.65–66.69	$p<0.01$
R-R интервалы	883.61	839.75–927.47	750.21	709.75–790.66	$p<0.001$
Девушки					
Максимальный пространственный вектор QRS	1.53	1.33–1.72	1.67	1.36–1.97	NS
Максимальный пространственный вектор зубца Т	0.35	0.27–0.42	0.23	0.11–0.34	$p<0.01$
Пространственный угол QRS-T	42.64	32.17–53.10	67.11	50.75–83.47	$p<0.003$
R-R интервалы	742.64	672.03–813.24	639.55	529.17–749.94	$p<0.05$

($r=0.28$, $p<0.02$) (рис. 1b). В подгруппах повышенного АД корреляция между значениями максимального пространственного вектора T и амплитудой векторов QRS не выявлена, вероятно благодаря некоторым факторам, нарушающим это соотношение.

Как ожидалось, интервалы R-R в целой выборке были короче у девушек, а их средние групповые показатели были значительно ($p<0.001$) ниже среди девушек и юношей с повышенным АД (табл. 3).

Пространственный угол QRS-T был значительно больше в подгруппе повышенного АД, с тенденцией к увеличению ($r = -0.35$, $p<0.003$) в зависимости от укорочения интервалов RR (рис. 2a, b). У нормотоников этот угол был меньше и не зависел от RR интервалов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Независимо от величины вектора QRS, у молодых людей с повышенным АД наблюдалось уменьшение величины пространственного вектора T. Аналогичные изменения – сниженная амплитуда волны T, независимо от величины пространственного вектора QRS, были выявлены в условиях эмоционального напряжения, вызванного арифметическими вычислениями в уме, и также подтверждены прямым влиянием введенного допамина.

Изменения пространственного угла QRS-T, который был значительно больше в подгруппе повышенного АД, отражают изменения влияния адренергического тонуса на сердечную мышцу. Кроме того, было показано обратное соотношение пространственного угла QRS-T и длины R-R интервалов. Изменения сим-

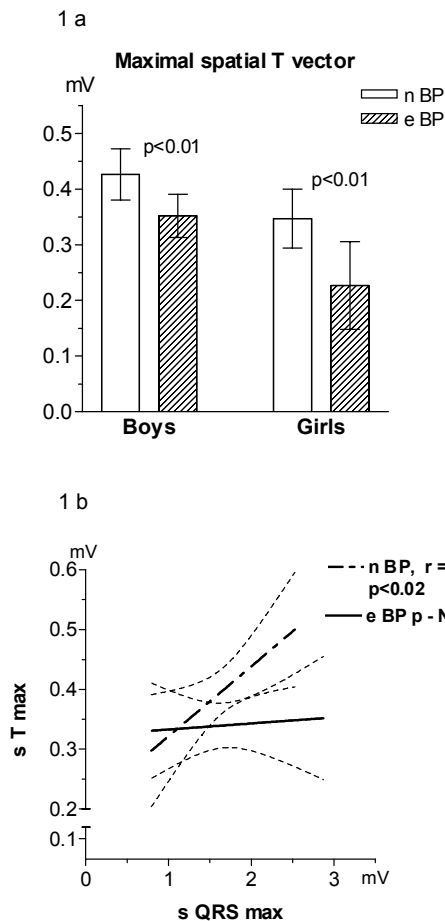


Рис. 1. а: средние показатели максимального пространственного вектора T и 95% доверительные интервалы у нормотоников (nBP) и гипертоников (eBP). **б:** линейная регрессия между максимальными пространственными векторами зубца T и комплекса QRS.

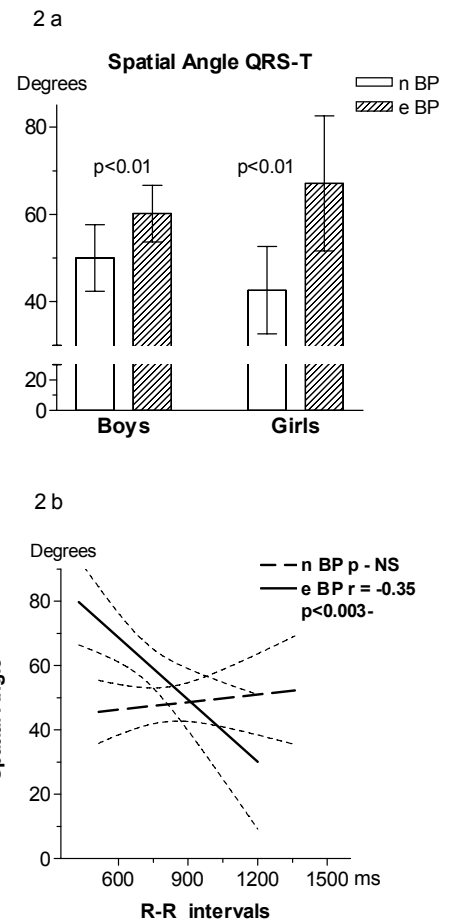


Рис. 2. а: средние показатели и 95% доверительные интервалы пространственного угла QRS-T у нормотоников (nBP) и гипертоников (eBP). **б:** линейная регрессия между пространственными углами QRS-T и интервалами R-R.

патических влияний на миокард желудочков предрасполагают к желудочковым аритмиям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У молодых людей с умеренно повышенным АД, несмотря на нормальные процессы деполяризации, могут наблюдаться изменения реполяризации желудочков, вызванные симпатическими влияниями на миокард желудочков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Andrósyovb D., Regecovb V., Cizmórovb E. Vectorcardiographic indication of adrenergic tonus in the working myocardium. In: Prida I ed. *Electrocardiology 98'* World Scientific Singapore – New Jersey – Hong-Kong 1998: 431–434
2. Draper HW, Peffer CJ, Stallman FW, Littmann DD, Pipberger HV. The corrected orthogonal electrocardiogram and vectorcardiogram in 510 men. *Circulation* 1964; 30:853–64.
3. Joint National Committee, The Sixth Report of the Joint

- National Committee on prevention, Detection, Evaluation and treatment of high blood pressure. *Arch Intern med* 1997; 157: 2413–2446
4. Kellerovb E, Vigalь M, Kvetranskэ R, Jezovb D. The influence of dopamin on the maximal spatial depolarisation vector of the human heart. In: Ruttkay Nedeckэ I, McFarlane P ed. *Electrocardiology 83'*, Excerpta Medica Amsterdam – Oxford – Princeton 1984: 78–83.

5. Regecovb V, Ruttkay Nedeckэ I. The role of anthropometry in assessment of vectorcardiographic norms. Bratisl Lek Listy 1996; 97: 553–557

6. Ruttkay-Nedeckэ I. Effect of emotional stress on amplitudes on cardiac repolarisation vectors. Adv Cardiol. 1978; 21: 284–285.

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЛИЯНИЯ ПОВЫШЕННОГО СИМПАТИЧЕСКОГО ТОНУСА НА ЖЕЛУДОЧКИ СЕРДЦА У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ С «НОРМАЛЬНО ПОВЫШЕННЫМИ» ЦИФРАМИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

В.Режекова, Д.Андрашова

Цель. Изучение векторкардиографических (ВКГ) характеристик процессов деполяризации и реполяризации желудочков у пациентов с повышенным артериальным давлением (пАД).

Гипотеза. Изменения реполяризации желудочков могут предшествовать увеличению вольтажа QRS у пациентов с повышенным артериальным давлением и являться показателем повышенного симпатического влияния на желудочки, предрасполагающего к желудочковым аритмиям.

Подходы и методы. Артериальное давление (АД), ВКГ и антропометрические параметры были оценены у 141 пациента (110 юношей, 31 девушки) в возрасте от 10 до 35 лет (средний возраст = 18 лет) без признаков кардиальной патологии. Векторкардиографические данные были получены в середине цикла дыхания, используя систему отведений Франка. Подгруппа с повышенным артериальным давлением (пАД) (N=73) была выделена на основании средних величин показателей 24-часового мониторинга АД с помощью Accutacker II (Suntech). Критерием «нормально повышенного» артериального давления по классификации JNC VI или I стадии гипертензии было среднее значение АД в течение суток выше 128/78 mmHg и/или значения АД в покое 130/80 mmHg. Антропометрические параметры включали рост, вес, сагиттальный и поперечный размер грудной клетки, толщину кожной складки в подлопаточной области и в области трехглавой мышцы.

Результаты. Средние значения максимального пространственного вектора зубца Т в подгруппе пАД были значительно ниже, чем у нормотензивных юношей (0.36 ± 0.04 mV против 0.431 ± 0.02 mV, $p < 0.01$) и девушек (0.23 ± 0.02 mV против 0.3 ± 0.02 mV). Значения максимального пространственного вектора зубца Т не зависели от значений максимального пространственного вектора QRS. Показатели максимальной амплитуды QRS, возраста, конституциональных особенностей, формы грудной клетки были сопоставимы в обеих подгруппах. Пространственный угол QRS-T был значительно больше в подгруппе пАД, с тенденцией к увеличению при укорочении интервалов R-R ($r = -0.35$, $p < 0.003$).

Заключение. У молодых людей с повышенным АД изменения реполяризации, вероятно обусловленные избыточным влиянием симпатической нервной системы, наблюдаются раньше, чем увеличение амплитуды QRS.

ELECTROCARDIOLOGIC INDICATORS OF INCREASED SYMPATHETIC DRIVE OF CARDIAC VENTRICLES IN YOUNG SUBJECTS WITH «HIGH NORMAL» BLOOD PRESSURE

V.Regecovb, D.Andrósyoovb,

Objective. To study vectorcardiographic (VCG) characteristics of ventricular depolarization and repolarization in subjects with elevated blood pressure (eBP).

Background. Changes of ventricular repolarization may precede increased voltage of QRS in hypertensives as a sign of enhanced sympathetic drive to ventricles, which may predispose also to ventricular arrhythmias.

Design and Methods. Blood pressure (BP), VCG and anthropometric parameters were investigated in 141 subjects (110 boys, 31 girls) in age range 10–35 years (Median=18 y.) without signs of cardiac pathology. VCG data were obtained in mid respiration using the Frank lead system. The eBP subgroup (N=73) was established on basis of mean values of BP monitored for 24 hours by Accutacker II (Suntech). The criterion was mean diurnal BP higher than 128/78 mm Hg and/or causal resting values of BP 130/80 mm Hg (JNC VI classification «high normal» BP and stage «Hypertension I»). Body constitution parameters consisted of height, weight, sagittal and transversal thoracic diameters, subscapular and triceps skinfolds.

Results. The average values of maximum spatial T vectors in the eBP subgroup were significantly lower (0.36 ± 0.04 mV vs. 0.431 ± 0.02 mV, $p < 0.01$) than in normotensive boys and 0.23 ± 0.02 mV vs. 0.3 ± 0.02 mV in girls. Maximum spatial T vectors were independent on maximum spatial QRS values. The group means of maximum QRS, age, body constitution and thoracic shape parameters, respectively, were in both subgroups in similar range. The spatial angle QRS-T was significantly greater in eBP subjects, tending to increase with shortening of the R-R intervals ($r = -0.35$, $p < 0.003$).

Conclusions. In young subjects with elevated BP repolarization changes, probably due to higher sympathetic drive can be recognized sooner than increases of the maximum QRS vector.