

Клиническая значимость вариабельности ритма сердца и продолжительности интервала $Q-T$ при холтеровском мониторировании ЭКГ у больных эссенциальной артериальной гипертензией

БИОЛ
46

39-42

руч.
изм.

А.В.Шабалин, Е.Н.Гуляева, Е.Е.Торочкина, Э.М.Веркошанская, О.В.Коваленко, А.С.Криковцов
Новосибирская государственная медицинская академия, НИИ терапии СО РАМН, Клиническая больница №1
Главного управления исполнения наказаний Министерства юстиции РФ по Кемеровской области

Резюме. Изучена клиническая значимость оценки вариабельности ритма сердца и продолжительности интервала $Q-T$ при бифункциональном суточном мониторировании ЭКГ и АД у 81 больного эссенциальной артериальной гипертензией (АГ) I–III степени в возрасте 22–58 лет (средний возраст $41,40 \pm 0,72$ года). Группу сравнения составили 20 здоровых человек. Оценивали параметры вариабельности ритма сердца временным и спектральным методами, осуществляли почасовой анализ интервалов $Q-T$ и $Q-T_k$, анализировали данные эхокардиографии. У больных АГ I–III степени отмечено прогрессирующее уменьшение суточной вариабельности ритма сердца со снижением общей мощности спектра, мощности низкочастотной составляющей и уменьшением коэффициента их соотношения. Установили, что прогрессирование АГ ассоциировано с увеличением продолжительности интервала $Q-T$, его скорректированными значениями в дневное время и со степенью вариабельности ритма сердца без наличия циркадной дисимии. Степень дисфункции автономного кардиального контроля имела статистически достоверную связь с вариабельностью сердечного ритма и риском развития нарушений процесса реполяризации желудочков.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, вариабельность ритма сердца, интервал $Q-T$, холтеровское мониторирование ЭКГ и артериального давления, эхокардиография.

Clinical significance of heart rate variability and $Q-T$ interval duration during Holter monitoring of ECG in patients with essential hypertension

A.V. Shabalin, Ye.N. Gulyaeva, Ye.Ye. Torochkina, E.M. Verkoshanskaya, O.V. Kovalenko, A.S. Krikovtsov

Summary. The clinical significance of heart rate variability and $Q-T$ interval duration during 24-hour bifunctional monitoring of ECG and blood pressure (BP) was studied in 81 patients aged 22–58 years (mean $41,40 \pm 0,72$ years) who had Stages I–III essential hypertension (EH). A comparison group included 20 healthy individuals. Temporary and spectral methods were used to assess the parameters of heart rate variability; 24-hour $Q-T$ and $Q-T_k$ intervals, as well as echocardiographic data were analyzed. Patients with Stages I–III EH were ascertained to have a progressive decrease in diurnal heart rate variability along with a reduction in the total power of the spectrum, in the power of low-frequency constituents, and in their ratio. EH progression was found to be associated with an increase in the duration of the $Q-T$ interval, its corrected values during daylight hours and with the degree of heart rate variability without circadian changes. The degree of autonomous cardiac control was statistically significantly related to heart rate variability and a risk for ventricular repolarization disorders.

Key words: essential hypertension, heart rate variability, $Q-T$ interval, Holter monitoring of ECG and blood pressure, echocardiography

Известно, что нарушение регуляции автономной вегетативной функции ассоциирует с увеличением сердечно-сосудистой смертности у больных сахарным диабетом и артериальной гипертензией (АГ), а также неблагоприятным прогнозом в развитии сердечно-сосудистых событий [1]. В исследованиях последних лет получены убедительные доказательства о нарушении вегетативного контроля деятельности сердца у больных эссенциальной АГ [2–5]. Установлено наличие достоверной связи между фактами нарушения сердечного ритма, типом remodeling левого желудочка (ЛЖ) и риском развития АГ с миокардиальной дисфункцией при этом [4, 6, 7]. Остается спорным вопрос о причинно-следственной связи у больных АГ вегетативного дисбаланса по мере роста уровня артериального давления (АД) [8]. Ряд авторов установили связь изменения дисперсии реполяризации миокарда с риском развития желудочковых тахикардий, общей и внезапной кардиальной смерти [9–11], обусловленной гипертрофией ЛЖ [12, 13]. Другие исследователи [14] такую ассоциацию не подтверждают. По мнению цитируемых авторов, лишь гипертрофия ЛЖ и злокачественные желудочковые аритмии могут играть существенную роль в качестве предикторов внезапной сердечно-сосудистой смерти при АГ. Примечательно, что патогенез аритмий при этом ассоциирует в большей степени не с электрофизиологическими нарушениями в гипертрофированных мышечных волокнах, а со степенью гипертензии и фиброза [15].

Целью настоящего исследования явилось изучение клинической значимости оценки вариабельности ритма сердца и продолжительности интервала $Q-T$ при би-

функциональном суточном мониторировании ЭКГ и АД у здоровых людей и больных АГ.

Материал и методы

Обследовали 81 больного с эссенциальной АГ I–III степени, риском 2–3 (59 мужчин и 22 женщины) в возрасте от 22 до 58 лет (средний возраст $41,40 \pm 0,72$ года) без клинических проявлений нарушений ритма сердца, не получавшего в момент исследования регулярной антигипертензивной терапии. Группу больных АГ I степени составили 29 (36%) пациентов, АГ II степени – 21 (26%) больной, АГ III степени – 16 (20%) человек. У 15 (18%) обследованных диагностировали АГ “белого халата”. Группу сравнения составили 20 здоровых лиц аналогичного возраста. Степень тяжести и риска АГ оценивали соответственно рекомендациям экспертов ВОЗ (1999 г.) и Всероссийского научного общества кардиологов (2001 г.), с учетом данных суточного мониторирования АД (СМАД) и показателей липидного обмена, в частности содержания общего холестерина в плазме крови, который определяли ферментативным методом [16]. В группу пациентов АГ “белого халата” вошли лица с офисным АД, составляющим более 140/90 мм рт. ст., зарегистрированным во время двух визитов с интервалом между ними, составившим не менее 2 мес. При этом у пациентов имелись нормальные среднесуточные значения АД и индексы, полученные в процессе амбулаторного мониторирования АД.

Всем обследованным проводили бифункциональное суточное мониторирование ЭКГ и АД с использованием системы “Инкарт” (Россия) и расчетом суточных пара-

Таблица 1. Средние значения частотных показателей вариабельности сердечного ритма у больных АГ и здоровых людей

Показатель	Здоровые (1), n=20	АГ "б/х" (2), n=15	АГ I стадии (3), n=29	АГ II стадии (4), n=21	АГ III стадии (5), n=16	Достоверность различий (p)					
						2-3	2-4	2-5	3-4	3-5	4-5
VLF, мс ²	2555,20±124,45	2481,80±127,90	1695,34***±125,11	1087,12***±101,76	762,25***±130,10	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05
VLFd, мс ²	2400,88±105,80	1292,00***±98,79	1486,20***±113,08	975,40***±103,20	711,10***±101,66	>0,05	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	>0,05
VLFh, мс ²	2963,10±110,60	3041,82±232,08	2127,20***±149,69	1338,10***±94,82	876,50***±118,10	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01
LF, мс ²	823,65±78,50	675,80±39,35	662,14±82,06	245,26***±15,96	97,40***±45,20	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01
LFd, мс ²	759,22±30,16	433,60***±33,03	566,34***±75,01	222,18***±17,10	98,10***±48,77	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05
LFh, мс ²	992,50±42,30	1182,46***±65,45	847,37±94,89	293,60***±12,90	94,50***±18,12	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
HF, мс ²	146,80±18,24	206,60±21,79	137,50±10,81	67,80***±5,34	45,50***±16,50	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	>0,05
HFd, мс ²	93,92±4,10	86,80±8,32	103,90±4,70	42,80***±3,22	44,50***±7,36	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	>0,05
HFh, мс ²	286,15±56,80	465,20***±64,76	214,50±13,54	119,50***±10,14	35,25***±22,12	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
LF/HF	5,12±1,16	4,75±0,94	5,68±0,70	4,50±0,91	2,46±0,96	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
LF/HFd	5,62±0,90	5,80±0,98	6,50±0,85	5,45±0,88	2,50*±1,02	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,001
LF/HFh	3,90±1,02	3,60±0,86	4,12±0,66	3,12±0,72	2,43±0,85	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
TP, мс ²	3526,88±170,50	2739,80***±178,10	2403,16***±125,64	1403,12***±123,18	856,00***±160,56	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01
TPd, мс ²	3254,40±140,12	1814,75***±139,37	2138,05***±154,11	1242,50***±127,32	785,18***±145,80	>0,05	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05
TPh, мс ²	4243,13±128,16	4691,80***±329,16	3090,00***±258,17	1753,84***±115,98	968,10***±126,88	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Примечание. *, **, *** – достоверно ($p < 0,05$, $p < 0,01$ и $p < 0,001$ соответственно) различающиеся показатели по сравнению с контрольной группой; д – показатели в дневной период суток, н – показатели в ночной период суток.

метров вариабельности ритма сердца. Пациенты при этом придерживались привычного режима дня. При выполнении нагрузочных "лестничных" проб [17] создавали обследуемым сходную с физиологической двигательную активность. Длительность мониторинга составляла 24 ч. За период "ночи" принимали реальное время ночного сна. Запись и обработку сигнала осуществляли в соответствии с рекомендациями Рабочей группы Европейского кардиологического общества и Северо-Американского общества по стимуляции и электрофизиологии (1996 г.). Расчет вариабельности ритма сердца производили с учетом последовательных интервалов R-R синусового происхождения длительностью 300 с с шагом в 1 мин и вычислением стандартных временных параметров [17] в дневные и ночные периоды.

Спектральный анализ осуществляли с помощью метода быстрого преобразования Фурье с расчетом спектральной плотности мощности по следующим частотным диапазонам: очень низкие частоты (VLF) – 0,0033–0,04 Гц, низкие частоты (LF) – 0,04–0,15 Гц, высокие частоты (HF) – 0,15–0,4 Гц. Рассчитывали также общую мощность спектра (TP) и отношение низкочастотной к высокочастотной составляющей (LF/HF). Вычисляли также значения мощности низко- и высокочастотного компонентов спектра, выраженные в нормализованных единицах (LFn.e., HFn.e.).

Средние значения интервала Q–T, полученные при холтеровском мониторинге, рассчитывали в отведении CM₅ по 10-секундным отрезкам записи в начале каждого часа "вручную" по методу E.Lepeshkin и B.Surawicz [18, 19]. Определяли: среднесуточные значения Q–T (мс), среднесуточные значения Q–T (Q–T день), средние значения Q–T за ночной период времени (Q–T ночь), их скорректированные показатели по формуле H.Bazett [20] (Q–T_к день и Q–T_к ночь соответственно) и вариабельность Q–T и Q–T_к при 24-часовой записи ЭКГ, в дневное и ночное время (Var Q–T, Var Q–T_к день, Var Q–T_к ночь, Var Q–T день, Var Q–T_к ночь).

Всем обследованным проводили стандартное эхокардиографическое (ЭхоКГ) исследование на ультразвуковом сканере "Akuson-128 xp/10"

(США) с расчетом основных показателей структуры и функции сердца в соответствии с рекомендациями Американской ассоциации эхокардиографии (ASE). Результаты исследования обрабатывали с применением t-критерия Стьюдента, параметрических и непараметрических методов математической статистики с использованием стандартных пакетов программного обеспечения "STATISTIKA", версия 5.0 и "Excel". Данные представлены в виде M±σ.

Результаты и обсуждение

Основные сравнительные показатели спектрального анализа вариабельности ритма сердца при АГ представлены в табл. 1. Среднесуточные временные значения вариабельности сердечного ритма у больных АГ были снижены в сравнении с аналогичными показателями здоровых людей. Эти изменения особенно четко прослеживались для SDNNindex, эквивалентного по физиологическому смыслу показателю общей мощности спектра (TP) и pNN50 и RMSSD, которые в свою очередь являются отражением быстрых высокочастотных колебаний. Полученные результаты согласуются с данными ряда авторов [4, 21], свидетельствующих о наличии у больных АГ дисфункции автономного кардиального контроля. По мнению некоторых исследователей, эти изменения отражают различные степени гипертрофии ЛЖ и варианты патологического ремоделирования [4, 6]. Обращает на себя внимание достоверное уменьшение показателей общей мощности спектра (tp) и его дневных параметров, которые являются отражением высокочастотных колебаний и считаются маркерами повышенной парасимпатической активности. Примечательно, что они оказались измененными у пациентов с АГ "белого халата", т.е. у людей с нормальными среднесуточными колебаниями уровня АД. В этой связи заслуживают внимания исследования Nystrom [22] и Cardillo [23], в которых у пациентов с АГ "белого халата" была обнаружена положительная корреляция между индексом массы миокарда ЛЖ и уровнем кортизола в плазме крови. У здоровых людей и больных АГ I–II степени при анализе характера циркадной динамики вариабельности ритма сердца (табл. 1, 2), в ночное время отмечено увеличение показателей, характеризующих общую мощность спек-

Таблица 2. Среднесуточные значения интервалов Q-T и Q-T, скорректированных при холтеровском мониторировании у больных АГ и здоровых людей

Показатель	Q-T (мс)	Q-Td (мс)	Q-Tn (мс)	Q-Tk (мс)	Q-Tkд (мс)	Q-Tkн (мс)	Q-Tвар (мс)	Q-Tвард (мс)	Q-Tварн (мс)	Q-Tварк (мс)	Q-Tваркд (мс)	Q-Tваркн (мс)
Здоровые, n=20 (1)	0,37±0,005	0,35±0,005	0,41±0,005	0,41±0,004	0,38±0,004	0,43±0,004	0,10±0,005	0,08±0,005	0,04±0,003	0,07±0,005	0,07±0,004	0,04±0,004
АГ I степени, n=15 (2)	0,36±0,005	0,34±0,005	0,40±0,006	0,42±0,003	0,42±0,003	0,42±0,003	0,12±0,006	0,08±0,003	0,06±0,004	0,11±0,008	0,07±0,01	0,04±0,005
АГ II степени, n=29 (3)	0,36±0,005	0,34±0,005	0,40±0,006	0,40±0,002	0,38±0,003	0,41±0,004	0,13±0,01	0,11±0,006	0,06±0,004	0,09±0,005	0,08±0,005	0,05±0,003
АГ II степени, n=21 (4)	0,36±0,004	0,34±0,006	0,40±0,005	0,42±0,004	0,42±0,004	0,43±0,005	0,14±0,005	0,10±0,008	0,06±0,002	0,09±0,003	0,08±0,004	0,06±0,003
АГ III степени, n=16 (5)	0,39±0,005	0,39±0,005	0,41±0,005	0,42±0,001	0,42±0,002	0,42±0,001	0,12±0,002	0,10±0,001	0,05±0,001	0,08±0,002	0,08±0,002	0,06±0,002
r1-2	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,001	<0,05	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	>0,005
r1-3	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,001	<0,05	<0,05	<0,001	<0,001	<0,01	>0,05	<0,005
r1-4	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,001	<0,05	<0,001	<0,05	<0,001	<0,001	>0,05	<0,005
r1-5	<0,01	<0,001	>0,05	<0,05	<0,001	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05	<0,05	<0,001
r2-3	>0,05	>0,05	>0,05	<0,001	<0,001	<0,05	>0,05	<0,001	<0,001	<0,05	>0,05	>0,005
r2-4	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,001	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,005
r2-5	>0,001	<0,001	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,001	>0,05	<0,001	>0,05	<0,001
r3-4	>0,05	>0,05	>0,05	<0,001	<0,001	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,005
r3-5	<0,001	<0,001	>0,05	<0,001	<0,001	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,01
r4-5	<0,001	<0,001	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,001	>0,05	<0,0001	<0,01	>0,05	>0,05

Примечания. Знаком «к» отмечен скорректированный Q-T, «вард» – вариация Q-T днем, «варн» – вариация Q-T ночью, «варк» – вариация Q-T ночью, «варкд» – вариация скорректированного Q-T днем, «варкн» – вариация скорректированного Q-T ночью.

ра с преобладанием высокочастотных компонентов, отражающих повышение парасимпатической активности. Указанный феномен у здоровых людей был детально изучен в исследовании М.М.Демидовой и соавт. [17]. Следует обратить внимание на факт извращения нормальной циркадной динамики ритма сердца у больных АГ III степени с дисфункцией парасимпатического тонуса в ночное время и стабилизацией соотношения LF/HF в дневные и ночные часы. Существует мнение, согласно которому снижение циркадной ритмичности вариабельности сердечного ритма у больных АГ отражается увеличением выброса катехоламинов и недостаточным ночным снижением АД [2]. Это, как правило, обусловлено снижением барорефлекторной чувствительности и ассоциируется с повышением риска развития жизнеугрожающих аритмий и сердечно-сосудистых событий у больных АГ [24, 25]. С целью уточнения степени «вклада» ряда клинико-функциональных параметров в формирование волновой структуры сердечного ритма у больных АГ нами был проведен множественный регрессионный анализ с включением 16 независимых переменных. Оказалось, что высокочастотная составляющая мощности суточного спектра ритма коррелировала со степенью активности парасимпатической вегетативной нервной системы, массой миокарда ЛЖ ($r=0,80$; $p<0,05$), давностью АГ ($r=0,72$; $p<0,05$) и индексом времени САД в дневные часы ($r=0,97$; $p=0,02$). Низкочастотная составляющая спектра, отражающая уровень симпатического тонуса, имела прямую связь с массой миокарда ЛЖ ($r=4,61$; $p=0,04$), минутным объемом крови – МОК ($r=-0,45$; $p=0,03$), давностью АГ ($r=4,60$; $p=0,05$), длительностью курения ($r=106,0$; $p=0,02$) и возрастом больных АГ ($r=16,6$; $p=0,05$).

В табл. 2 представлены среднесуточные и циркадные значения вариабельности ритма, интервала Q-T и Q-Tk при холтеровском мониторировании больных АГ и здоровых людей. Видно, что больные АГ III степени отличались от здоровых людей достоверным увеличением Q-T, особенно в дневное время суток. При коррекции интервала Q-T на частоту сердечных сокращений (ЧСС), удлинение Q-Tk проследивалось у пациентов с АГ «белого халата» и больных АГ II–III степени без наличия циркадной динамики ритма. В связи с этими данными заслуживают внимания сообще-

ния ряда авторов, свидетельствующие о роли нейроэндокринной и вегетативной нервной системы в регуляции процессов реполяризации миокарда и сохранении электрической стабильности сердца [18, 26]. Так, синдром тестостероновой недостаточности у мужчин был ассоциирован с существенным увеличением Q-T [26]. С учетом сообщений об ассоциации эффекта АГ «белого халата» с повышением уровня кортизола плазмы крови [22], факт увеличения у них интервала Q-Tk является в определенной степени объяснимым. Другим проявлением нарушения нейроэндокринного баланса у больных АГ при увеличении массы миокарда ЛЖ [27] считается феномен удлинения Q-T и дисперсия интервала Q-T, зарегистрированные при холтеровском мониторировании независимо от ЧСС. Данные табл. 2 свидетельствуют о достоверном увеличении вариабельности интервалов Q-T и Q-Tk, зарегистрированных при холтеровском мониторировании не только у больных АГ, но и у пациентов с АГ «белого халата». В литературе имеются сообщения о наличии при АГ положительной ассоциации продолжительности интервала Q-T и дисперсии Q-T с индексом массы миокарда ЛЖ [13]. Она чаще всего бывает обусловлена дисфункцией регуляции вегетативной нервной системы [27].

До настоящего времени имеется ограниченное количество исследований, изучающих вариабельность интервала Q-T у больных АГ, полученной в процессе длительной записи ЭКГ [18, 28, 29]. Многофакторный регрессионный анализ, включивший 16 независимых переменных, продемонстрировал следующее. Вариабельность интервала Q-T, установленная при холтеровском мониторировании ЭКГ, имела статистически достоверную обратную связь с фракцией выброса ($r=-0,97$; $p=0,01$), соотношением E/A ($r=-0,28$; $p=0,02$), возрастом ($r=-0,006$; $r=0,02$) и индексом времени диастолического АД ночью ($r=-0,004$; $p=0,02$), положительную связь – с показателями офисного АД ($r=0,005$; $p=0,02$), суточного индекса систолического АД ($r=0,01$; $p=0,05$) и индексом времени систолического АД днем ($r=0,004$; $p=0,02$). С целью уточнения степени связи параметров клинического статуса с вариабельностью ритма сердца и дисперсией интервала Q-T был проведен корреляционный анализ, результаты которого представлены в табл. 3. Оказалось, что суточные значения

Таблица 3. Коэффициенты корреляций среднесуточных значений вариабельности сердечного ритма и интервала Q-T с клинико-функциональным статусом у больных АГ

Значение	TP	LF	HF	Q-T	Q-Tк	Q-Tвар	Q-Tк вар
R							
TP, см ²	1	-0,92	0,80	0,03	-0,42	0,70	0,47
LF, мс ²	0,92	1	0,83	-0,14	-0,59	0,55	0,36
HF, мс ²	0,80	0,83	1	-0,02	-0,46	0,57	0,34
МЖП, см	0,11	0,25	0,09	0,04	-0,56	0,26	0,14
ЗСЛЖ, см	0,26	0,40	0,18	-0,06	-0,59	0,36	0,25
ОТС, %	0,19	0,35	0,14	-0,01	-0,52	0,31	0,30
ММЛЖ, г	0,15	0,26	0,13	-0,03	-0,58	0,27	0,02
Е/А	-0,13	-0,13	-0,04	-0,31	0,01	-0,35	-0,17
Офис. АД	0,47	0,42	0,29	0,07	-0,27	0,16	0,16
Давность АГ, годы	-0,13	-0,18	-0,14	-0,36	-0,37	-0,21	0,02
Курение	0,44	0,39	0,46	0,31	0,21	0,22	-0,02
Возраст	-0,10	-0,12	0,08	-0,09	-0,19	-0,36	-0,21
	0,15	0,05	-0,08	-0,25	-0,35	-0,24	-0,16

Примечание. TP – общая мощность спектра; LF – диапазон низких частот 0,04–0,15 Гц; HF – диапазон высоких частот 0,15–0,4 Гц; Q-T – электрическая систола желудочков; Q-Tк – коррелированный Q-T; Q-Tвар – вариабельность Q-T; Q-Tк вар – вариабельность скорректированного Q-T.

Q-T, Q-Tк и их вариабельность связаны с общей волновой мощностью спектра и его высоко-, низкочастотными компонентами. Имелась статистически достоверная связь Q-Tк с массой миокарда левого желудочка (ММЛЖ) и относительной толщиной стенки миокарда ЛЖ (ОТС), межжелудочковой перегородки (МЖП) и задней стенки ЛЖ (ЗСЛЖ). Отмечена также достоверная связь интервала Q-T днем со средними значениями и гипертензивными индексами АД при амбулаторном мониторингировании. Спектральные характеристики вариабельности ритма сердца у больных АГ имели статистически достоверную связь со структурными показателями ЛЖ, офисным АД и курением.

Таким образом, наличие повышенного АД, начиная с периода АГ “белого халата”, сопровождается рядом неблагоприятных электрофизиологических сдвигов в миокарде ЛЖ, ассоциированных с гипертрофией миокарда и дисфункцией регуляции вегетативной нервной системы, имеющих достоверную связь с возрастом больных и со степенью тяжести заболевания.

Выводы

1. У больных АГ I–III степени прослежено прогрессирующее уменьшение суточной вариабельности ритма сердца со снижением общей мощности, низко- и высокочастотной составляющих и уменьшением коэффициента их соотношения.

2. Прогрессирование АГ ассоциировано с увеличением продолжительности интервала Q-T, его скорректированных значениями в дневное время и степенью вариабельности ритма сердца без наличия циркадной динамики.

3. У больных АГ степень дисфункции автономного кардиального контроля достоверно связана с изменениями вариабельности сердечного ритма и нарушениями процесса реполяризации желудочков.

4. Суточная вариабельность реполяризационного процесса сердца у больных АГ ассоциирована с такими параметрами, как величина фракции выброса и степень диастолической дисфункции ЛЖ, возрастом пациентов, уровнем офисного АД и данными суточного мониторингирования АД.

Литература

- Gerritsen J, Dekker JM, Ten Voorde BJ et al. Impaired autonomic function is associated with increased mortality, especially in subjects with diabetes, hypertension, or a history of cardiovascular disease: the Hoorn Study. *Diabetes Care* 2001; 24 (10): 1793–8.
- Протоиоров ВМ, Лышова ОВ, Чернов ЮН. Особенности суточной вариабельности артериального давления и сердечного ритма у больных гипертензивной болезнью. *Вестн. аритмол.* 2000; 20: 49–52.
- Миронов ВА, Миронова ТФ, Саночкин АВ и др. Вариабельность сердечного ритма при гипертензивной болезни. *Вестн. аритмол.* 1999; 13: 41–7.
- Martini G, Rabbia F, Gastaldi L et al. Heart rate variability and left ventricular diastolic function in patients with borderline hypertension with and without left ventricular hypertrophy. *Clin Exp Hypertens* 2001; 23 (1–2): 77–87.

- Fagard RH, Pardaens K, Staessen JA. Relationships of heart rate and heart rate variability with conventional and ambulatory blood pressure in the population. *J Hypertens* 2001; 19 (3): 389–97.
- Konradi AO, Zakharov DV, Rudomanov OG et al. Spectral analysis of the heart rate variability in various types of the left heart ventricle remodelling in patients with hypertension. *Vestn Ross Akad Med Nauk* 2001; 3: 27–31.
- Singh JP, Larson MG, Tsuji H et al. Reduced heart rate variability and new-onset hypertension: insights into pathogenesis of hypertension: the Framingham Heart Study. *Hypertension* 1998; 32 (2): 293–7.
- Осипова ОД, Мамаев ВИ, Нестерова МВ и др. Вариабельность сердечного ритма у больных артериальной гипертензией. *Рос. мед. журн.* 2001; 2: 45–7.
- Tomiya H, Doba M, Fu Y et al. Left ventricular geometric patterns and QT dispersion in borderline and mild hypertension: their evolution and regression. *Am J Hypertens* 1998; 11: 286–92.
- Никитин ЮП, Кузнецов АА, Мамютина СК и др. Прогностическое значение длительности и вариабельности интервалов Q-T и R-R в общей популяции Новосибирска. *Кардиология.* 2002; 2: 76–83.
- Пархоменко АН, Шумаков АВ, Иркин ОН. Интервал Q-T ЭКГ: значение его дисперсии в качестве маркера аритмогенеза. *Кардиология.* 2001; 4: 83–6.
- Oikarinen L, Nieminen MS, Viitasalo M. Relation of Q-T interval and Q-T dispersion to echocardiographic left ventricular hypertrophy and geometric pattern in hypertensive patients. *The LIFE study. The Losartan Intervention For Endpoint Reduction.* *J Hypertens* 2001; 19 (10): 883–91.
- Chapman N, Mayet J, Ozkoc M et al. Q-T intervals and Q-T dispersion as measures of left ventricular hypertrophy in an unselected hypertensive population. *Am J Hypertens* 2001; 14 (5 Pt 1): 455–62 SO.
- Saadeh AM, Jones JV. Predictors of sudden cardiac death in never previously treated patients with essential hypertension: long-term follow-up. *J Hum Hypertens* 2001; 15 (10): 677–80.
- Mammarella A, Paradiso M, Basili S et al. Morphologic left ventricular patterns and prevalence of high-grade ventricular arrhythmias in the normotensive and hypertensive elderly. *Adv Ther* 2000; 17 (5): 222–9.
- Меньшиков ВВ, Делекторская ЛН, Золотницкая РП и др. Лабораторные методы исследования в клинике. М.: Медицина, 1987; 368 с.
- Демидова ММ, Тихоненко ВМ. Циркадная ритмика показателей вариабельности ритма у здоровых обследуемых. *Вестн. аритмол.* 2001; 23: 61–7.
- Макаров ЛМ. Особенности динамики и измерение интервала Q-T при холтеровском мониторингировании. *Кардиология.* 2002; 1: 98–102.
- Lepeskin E, Surawicz B. The measurement of the Q-T interval of the electrocardiogram. *Circulation* 1952; 6: 378–88.
- Bazzer HS. An analysis of time relations of electrocardiograms. *Heart* 1920; 7: 353–67.
- Mussalo H, Vanninen E, Ikaheimo R et al. Heart rate variability and its determinants in patients with severe or mild essential hypertension. *Clin Physiol* 2001; 21 (5): 594–604.
- Nystrom F, Aardal E, Ohman KP. A population-based study of the white-coat blood pressure effect: possible correlation with plasma cortisol. *Clin Exp Hypertens* 1998; 20 (1): 95–104.
- Cardillo C, De Felice F, Campia V et al. Psychophysiological reactivity and cardiac end-organ changes in white coat hypertension. *Hypertension* 1993; 121 (6): 836–44.
- Collier DJ, Bernardi L, Angell-James J et al. Baroreflex sensitivity and heart rate variability as predictors of cardiovascular outcome in hypertensive patients with multiple risk factors for coronary disease. *J Hum Hypertens* 2001; 43: 57–60.
- Severe K, Rostrup M. Measurements of heart rate variability and baroreflex sensitivity. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2001; 30 (26): 3059–64.
- Bigodgia H, Maciel JP, Capalozza M et al. Sex differences on the electrocardiographic pattern of cardiac repolarization: possible role of testosterone. *Ann Heart J* 2000; 40: 678–83.
- Kaftan AH, Kaftan O. Q-T intervals and heart rate variability in hypertensive patients. *Jpn Heart J* 2000; 41 (2): 73–82.
- Yi G, Guo X, Reardon M et al. Circadian variation of the QT interval in patients with sudden cardiac death after myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1998; 81: 950–6.
- Linker MJ, Camm AJ, Ward DE. Dynamics of ventricular repolarization in the congenital long Q-T syndromes. *Br Heart J* 1991; 66: 230–7.