

Эффективность двухуровневой электровекторкардиографической диагностики гипертрофии левого желудочка при диспансеризации городского и сельского населения

Г.В. Рябыкина¹, Н.А. Вишнякова², В.С. Федорова³

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Минздрава России, Москва, Россия;

²ГБУЗ МО «Мытищинская городская клиническая больница», Мытищи, Россия;

³ООО «АТЕС МЕДИКА СОФТ», Москва, Россия

Аннотация

Обоснование. Заболеваемость артериальной гипертонией в мире продолжает расти, и к 2025 г. число пациентов увеличится до 1,5 млрд, что обуславливает необходимость разработки и внедрения в практическое здравоохранение эффективных подходов к диагностике и лечению этого заболевания.

Цель. Оценка эффективности двухуровневой диагностики гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ).

Материалы и методы. Первый уровень диагностики ГЛЖ в амбулаторных подразделениях с территориальной удаленностью более 20 км проводился дистанционной электрокардиографией (ЭКГ), в том числе при диспансеризации населения. Автоматическое заключение приборов пересылалось в личный кабинет врача функциональной диагностики. На втором уровне благодаря программному обеспечению электрокардиографа осуществлялся пересчет ЭКГ-12 в векторкардиограмму для уточнения ГЛЖ. Врачебные заключения ЭКГ возвращались на устройство врачу/фельдшеру для дальнейшей работы с пациентом. При использовании скалярных ЭКГ-критериев ГЛЖ наиболее чувствительным был индекс Соколова–Лайона – 24,2% случаев, затем корнельское произведение – 19,8% случаев. При векторкардиографической диагностике второго уровня чувствительность выявления ГЛЖ увеличивалась более чем в 3 раза: по величине модуля максимального вектора петли (M QRS 1,8 мВ) – 72%, чувствительность суммарного показателя $Rx+Sz$ ($>2,7$ мВ) – 58% случаев, величина отклонения пространственного угла $QRS-T > 90^\circ$ составила 42,5%, пространственная площадь петли QRS ($S QRSxz > 2,7$ мВ²), площадь петли QRS в горизонтальной плоскости ($S QRSxz > 2,2$ мВ²) – 41,5%, угол ориентации максимального вектора петли T в горизонтальной плоскости (угол $Txz > 70^\circ$) выявлялся у 38% пациентов. Данные показатели обнаруживались с одинаковой частотой в обеих группах обследованных лиц.

Заключение. Использование дистанционной двухуровневой ЭКГ- и векторкардиографической диагностики позволило в 3 раза увеличить выявляемость ГЛЖ у сельского и городского населения.

Ключевые слова: артериальная гипертония, гипертрофия левого желудочка, дистанционная электрокардиография, векторкардиография

Для цитирования: Рябыкина Г.В., Вишнякова Н.А., Федорова В.С. Эффективность двухуровневой электровекторкардиографической диагностики гипертрофии левого желудочка при диспансеризации городского и сельского населения. Системные гипертонии. 2021;18(4):175–179. DOI: 10.26442/2075082X.2021.4.201096

Артериальная гипертония (АГ) признана ведущим фактором, определяющим высокую смертность населения. У пациентов с АГ в 3–4 раза чаще развивается ишемическая болезнь сердца, в 7 раз чаще возникают различные нарушения мозгового кровообращения. При каждом повышении систолического артериального давления (АД) на 20 мм рт. ст. и диастолического АД на 10 мм рт. ст. начиная с уровня 135/85 мм рт. ст. риск сердечно-сосудистой смерти удваивается. Поэтому крайне важно своевременно начинать антигипертензивную терапию (АГТ) и постоянно принимать антигипертензивные препараты. Минимальный риск развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) отмечается при АД, равном 115/75 мм рт. ст. Снижение повышенного АД в популяции даже на 2 мм рт. ст. приводит к уменьшению уровня смертности населения от инсульта на 6%, а от ишемической болезни сердца – на 4% [1].

В рекомендациях Российского медицинского общества по артериальной гипертонии и Всероссийского научного

общества кардиологов по диагностике и лечению АГ [2], а также в рекомендациях по лечению АГ Европейского общества гипертонии и Европейского общества кардиологов [3] электрокардиография (ЭКГ) относится к обязательным методам исследования у пациентов с гипертонической болезнью (ГБ). Однако информативность предлагаемых к использованию ЭКГ-критериев гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) не превышает 30–40%. В исследовании [4] показано, что чувствительность ЭКГ-критериев, предлагаемых в [2, 3], при сопоставлении с результатами эхокардиографии составляет 30,5%. Среди причин низкой чувствительности ЭКГ – позиционные особенности сердца, нарушения внутрисердечной проводимости, метаболические нарушения и увеличенная масса тела. Несомненно, пространственные характеристики параметров векторкардиографии (ВКГ) могут расширять информативность ЭКГ в диагностике ГЛЖ. Предлагаемая двухуровневая диагностика ГЛЖ с использованием на первом этапе

Информация об авторах / Information about the authors

✉ Вишнякова Нелли Анатольевна – канд. мед. наук, зав. поликлиникой №6 ГБУЗ МО МГКБ. E-mail: Nelli.vishnyakova.76@mail.ru

Рябыкина Галина Владимировна – д-р мед. наук, рук. лаб. ЭКГ, вед. науч. сотр. отд. новых методов исследования, проф. ФГБУ «НМИЦ кардиологии». E-mail: ECGNEWTEKH@gmail.com

Федорова Валентина Сергеевна – канд. физ.-мат. наук, программист ООО «АТЕС МЕДИКА СОФТ». E-mail: fedorova@atesmedica.ru

✉ Nelli A. Vishniakova – Cand. Sci. (Med.), Mytishchi City Clinical Hospital. E-mail: Nelli.vishnyakova.76@mail.ru

Galina V. Riabiykina – D. Sci. (Med.), National Medical Research Center of Cardiology. E-mail: ECGNEWTEKH@gmail.com

Valentina S. Fedorova – Cand. Sci. (Phys.-Math.), LLC «ATES MEDIKA SOFT». E-mail: fedorova@atesmedica.ru

The efficiency of two-level electrovectorcardiographic diagnostics of left ventricular hypertrophy in the medical examination of urban and rural population

Galina V. Riabykina¹, Nelli A. Vishniakova²,
Valentina S. Fedorova³

¹National Medical Research Center of Cardiology,
Moscow, Russia;

²Mytishchi City Clinical Hospital, Mytishchi, Russia;

³LLC «ATES MEDIKA SOFT», Moscow, Russia

For citation: Riabykina GV, Vishniakova NA, Fedorova VS. The efficiency of two-level electrovectorcardiographic diagnostics of left ventricular hypertrophy in the medical examination of urban and rural population Systemic Hypertension. 2021;18(4):175–179. DOI: 10.26442/2075082X.2021.4.201096

Abstract

Background. The incidence of arterial hypertension continues to grow. By 2025 the number of patients will increase to 1.5 billion that makes it necessary to develop and implement effective approaches in the diagnosis and treatment of hypertension in practical health care.

Aim. Evaluate the effectiveness of two-level diagnostics of left ventricular hypertrophy (LVH).

Materials and methods. The distance of the first level of LVH diagnostics in outpatient departments with a territorial is more than 20 km. It was performed by remote electrocardiography, including medical examination of the population. Automatic conclusion of the devices was sent to the personal office of the functional diagnostics doctor. At the second level, the electrocardiograph software was used to convert ECG-12 into a vectorcardiogram (VKG) to clarify LVH. The ECG reports were returned to the device of the doctor/paramedic for further work with the patient. When using scalar ECG criteria for LVH, the most sensitive index was the Sokolov–Lyon index – 24.2% of cases, then the Cornell product – 19.8% of cases. In the second level of ECG diagnostics, the sensitivity of the method in detecting LVH increased more than 3 times: in terms of the maximum loop vector modulus (M_{QRS} 1.8 mV), 72%, the sensitivity of the total index $Rx+Sz$ (2.7 mV) was 58% of cases, the deviation of the spatial angle $QRS-T > 90^\circ$ was 42.5%, the spatial area of the loop QRS (S_{QRSxyz} 2.7 mV²), the area of the loop QRS in the horizontal plane ($S_{QRSxz} > 2.2$ mV²) – 41.5%, the orientation angle of the maximum loop vector t in the horizontal plane (angle $Txz > 70^\circ$) was detected in 38% of patients. These indicators were found with the same frequency in both groups of examined individuals.

Conclusion. The use of remote two-level ECG and ECG diagnostics allowed to increase the detection of LVH in rural and urban populations by 3 times.

Keywords: arterial hypertension, left ventricular hypertrophy, remote electrocardiography, vectorcardiography

ЭКГ-12, а на втором этапе – синтезированных из ЭКГ-12 трех ортогональных отведений и векторкардиограммы [4] может увеличить чувствительность метода.

Цель исследования – оценка эффективности двухуровневой диагностики ГЛЖ у больных АГ при проведении всеобщей диспансеризации городского и сельского населения.

Материалы и методы

В ходе диспансеризации населения и обследования амбулаторных больных в ГБУЗ «Урюпинская центральная районная больница им. В.Ф. Жогова» зарегистрировано 18 654 ЭКГ-12. Регистрация ЭКГ-12 проводилась на аппарате Easy ECG фирмы ООО «АТЕС МЕДИКА СОФТ» при стандартной калибровке сигнала (1 мВ = 10 мм) и скорости регистрации 25 мм/мин. Анализ ЭКГ-12 осуществлялся автоматически. При автоматической программной ЭКГ-диагностике ГЛЖ [4, 5] применены 3 критерия:

- 1) корнельский показатель (КП) $SV3+RaVL$: у мужчин $КП=2,8$ мВ, у женщин $КП=2,0$ мВ;
- 2) корнельское произведение (КПр) – произведение продолжительности QRS на $КП \leq 2436$ мс×мм);
- 3) индекс Соколова–Лайона (ИСЛ) $\geq 3,5$ мВ.

В программном обеспечении электрокардиографа включена опция пересчета ЭКГ-12 в векторкардиограмму [4]. В работе использовались разработанные в ФГБУ «НМИЦ кардиологии» следующие электро-ВКГ-параметры в качестве критериев диагностики ГЛЖ:

- суммарный показатель $Rx+Sz \geq 2,7$ мВ;
- модуль максимального вектора петли QRS – $M_{QRS} \geq 1,8$ мВ;
- площадь петли QRS в горизонтальной плоскости – $S_{QRSxz} \geq 2,2$ мВ²;
- пространственная площадь петли QRS – $S_{QRSxyz} \geq 2,7$ мВ²;
- угол ориентации максимального вектора петли T в горизонтальной плоскости – угол $Txz > 70^\circ$;
- угол между интегральными векторами пространственных петель QRS и T – угол $QRS-T > 90^\circ$.

При диспансеризации 11 720 жителей района выявлен 981 (8,3%) случай повышения уровня АД. Среди этих лиц диагноз ГБ установлен у 673 (68,6%) пациентов, а у 308 (31,4%) лиц повышенное АД выявлено впервые. Эффективность двухуровневой диагностики ГЛЖ оценена на группе пациентов с АГ, выявленной при всеобщей диспансеризации.

Результаты

В табл. 1 и нарис. 1 представлены данные о частоте выявления параметров ГЛЖ по результатам анализа ЭКГ-12 (1-й уровень ЭКГ-диагностики) и ВКГ-диагностики ГЛЖ (2-й ВКГ-уровень). Группы с впервые и ранее выявленной ГБ показали одинаковую частоту выявления критериев ЭКГ-диагностики и одинаковую частоту выявления критериев ВКГ-диагностики ГЛЖ, т.е. можно предполагать, что степень АГ у этих пациентов была одинаковой. Чувствительность метода ЭКГ значительно уступала частоте выявления ГЛЖ при использовании пространственных характеристик электрического поля сердца.

На первом уровне диагностики с использованием скалярных ЭКГ-критериев ГЛЖ наиболее чувствительным был ИСЛ: в среднем по двум подгруппам ИСЛ присутствовал в 24,2% случаев. Из корнельских показателей предпочтение можно было отдать КПр (в среднем по двум группам положительный критерий выявлялся в 19,8% случаев).

При ВКГ-диагностике второго уровня чувствительность метода в выявлении ГЛЖ возрастает более чем в 3 раза. Максимальный прирост случаев с признаками ГЛЖ отмечался по величине модуля максимального вектора петли (M_{QRS} 1,8 мВ) – 72%. Чувствительность суммарного показателя $Rx+Sz$ ($>2,7$ мВ) составила 58% случаев. Информативность величины отклонения пространственного угла $QRS-T > 90^\circ$ составила 42,5%. Аналогичные показатели отмечались по показателю пространственной площади петли QRS ($S_{QRSxyz} > 2,7$ мВ²) и площади петли QRS в горизонтальной плоскости ($S_{QRSxz} > 2,2$ мВ²) – 41,5%. Угол ориентации максимального вектора петли T в горизонтальной плоскости

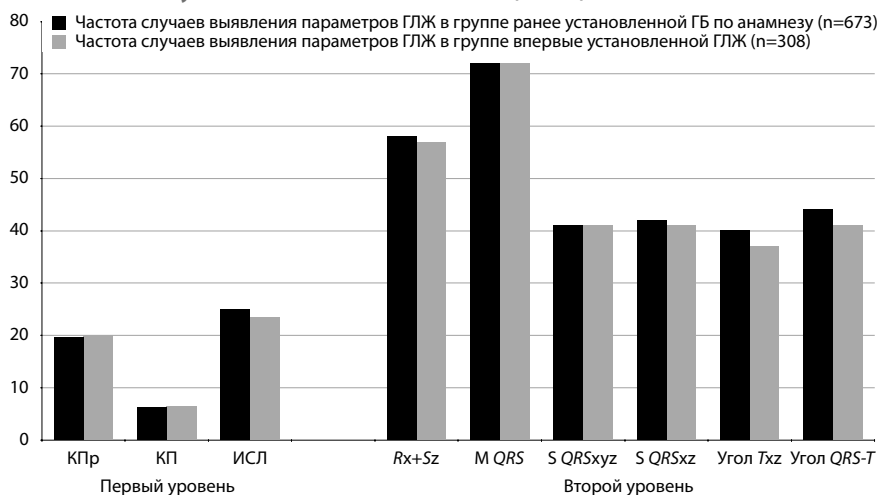
Таблица 1. Частота выявления ГЛЖ по данным критериев ЭКГ-12 и синтезированной из ЭКГ-12 ВКГ (n=981)

Table 1. The frequency of LVH detection by the 12-lead ECG and vectorcardiogram (VCG) synthesized from a 12-lead ECG criteria (n=981)

Критерии ГЛЖ	Число случаев ГЛЖ в группе ранее установленной АГ (n=673)		Число случаев ГЛЖ в группе с впервые установленной АГ (n=308)		Итого (n=981)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Первый уровень – дистанционная ЭКГ-12						
КПр	132	19,6	64	21	196	20
КП	42	6,2	22	7	64	6,5
ИСЛ	167	25	63	20,4	230	23,4
Второй уровень – ВКГ						
Rx+Sz	389	58	172	56	561	57
M QRS	486	72	224	73	710	72
S QRSxyz	278	41,3	125	40,5	403	41
S QRSxz	285	42,3	120	39	405	41
Угол Txz	267	39,6	94	30,5	361	36,7
Угол QRS-T	295	44	109	35	404	41

Рис. 1. Частота выявления ГЛЖ по данным критериев ЭКГ-12 и ВКГ (n=981).

Fig. 1. The frequency of LVH detection by the 12-lead ECG and VCG criteria (n=981).



(угол $Txz > 70^\circ$) выявлялся у 38% пациентов с АГ. Как следует из табл. 1, как ЭКГ-, так и ВКГ-критерии ГЛЖ обнаруживались с одинаковой частотой независимо от срока выявления АГ – впервые выявленное повышение АД или ранее установленная ГБ.

Таким образом, синтезированная из ЭКГ-12 векторкардиограмма оказалась более диагностически чувствительной методикой для выявления ГЛЖ, что особенно важно при впервые выявляемой АГ.

Пример диагностических преимуществ пространственных ВКГ-критериев ГЛЖ перед скалярными показателями представлен на рис. 2.

Особое внимание в данном исследовании следует обратить на частоту выявления такого ВКГ-признака, как угол между интегральными векторами пространственных петель QRS и T – угол $QRS-T > 90^\circ$. Этому показателю, по данным многочисленных зарубежных и отечественных исследований, уделяется особое внимание, так как этот параметр при многих ССЗ показал тесную корреляцию с основными прогностическими индексами [5–10].

Рис. 4 иллюстрирует частоту выявления угла $QRS-T > 90^\circ$ у пациентов с впервые и ранее выявленной АГ.

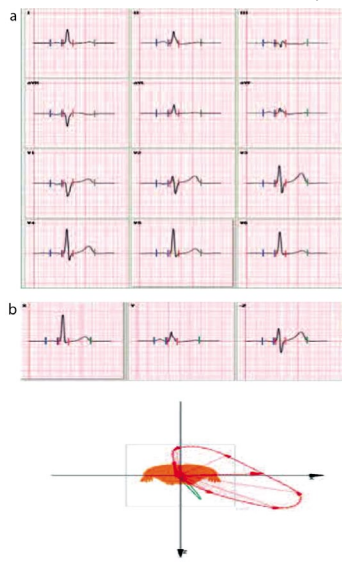
Увеличение пространственного угла $QRS-T$ показывает, что у 44% больных с ранее выявленной ГБ и у 35% с впервые выявленной АГ можно ожидать неблагоприятного прогноза заболевания.

Обсуждение

Нередко ГБ длительное время протекает в скрытой форме, вызывая структурно-функциональные изменения ЛЖ, приводящие к его гипертрофии, увеличению полостей левых отделов сердца. Гипертрофия миокарда на первых этапах развития не ухудшает качества жизни пациента, но на более поздних этапах является предиктором неблагоприятного исхода ССЗ. Как показало наше исследование, электроВКГ позволила выявлять электрофизиологическое ремоделирование миокарда ЛЖ при проведении всеобщей диспансеризации городского и сельского населения даже в случаях, когда пациент не жаловался на повышенное АД и не обращался за помощью к врачу. Ремоделирование миокарда нередко сопровождается сердечной недостаточностью, что сопряжено с увеличением риска внезапной смерти. Корнельский медицинский центр установил, что у лиц с признаками ГЛЖ частота кардиоваскулярных осложне-

Рис. 2. ЭКГ и ВКГ мужчины 51 года с ранее установленным диагнозом АГ 2-й степени. При осмотре: АД 170/100 мм рт. ст. На ЭКГ-12 (a) отсутствуют voltage признаки ГЛЖ. Показатели: КР=1380 мс×мм, КПр=1,51 мВ, ИСЛ=3,14 мВ. На ЭКГ-3 и ВКГ (b) выявляются признаки ГЛЖ. Показатели: $Rx+Sz=3,15$ мВ, $M\ QRS=2,48$ мВ, $S\ QRSxyz=2,5$ мВ².

Fig. 2. ECG and VCG of a 51-year-old man with a previously established diagnosis: stage 2 hypertension. On examination: BP 170/100 mm Hg. On the 12-lead ECG (a), there are no voltage signs of LVH. Indicators: Cornell voltage criterion (CVC)=1380 ms. mm, CVCp=1.51 mV, Sokolow-Lyon index (SLI)=3.14 mV. On the 3-lead ECG and VCG (b), there are signs of LVH. Indicators: $Rx+Sz=3,15$ mV, $M\ QRS=2.48$ mV, $S\ QRSxyz=2.5$ mV².



ний и случаев внезапной смерти в 4 раза выше по сравнению с больными без ГЛЖ [11].

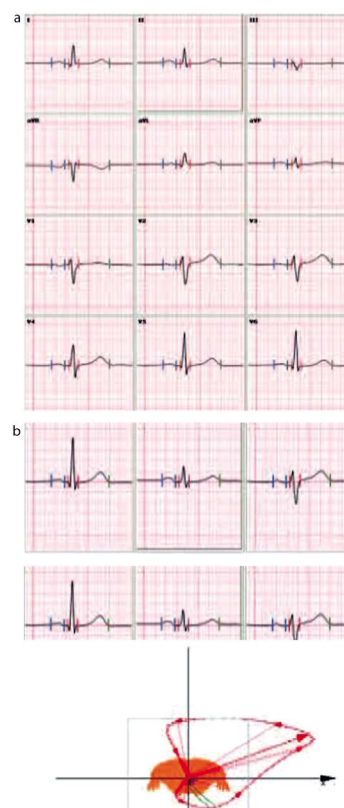
Полученные данные о практически одинаковой частоте выявления критериев ГЛЖ по результатам как ЭКГ (в 20% случаев), так и ВКГ (в 70% случаев) указывают на одну из существенных, а возможно, и главных проблем диспансерного наблюдения за больными ГБ. По-видимому, малая приверженность больных АГТ уравнивает течение заболевания у лиц с известной АГ с таковым у нелеченых больных, у которых АГ и ЭКГ-признаки ГЛЖ выявлены впервые.

Новая версия рекомендаций Европейского общества кардиологов и Европейского общества по артериальной гипертензии, основываясь на результатах крупного метаанализа рандомизированных клинических исследований, направлена на улучшение диагностики и лечения АГ [12–14]. Из рекомендаций следует, что пациентам с низким/средним риском и 1-й степенью АГ без ССЗ, заболевание почек показано медикаментозное лечение, если через 3–6 мес после изменения образа жизни не достигнуты целевые значения АД (1А). Незамедлительное назначение медикаментозной АГТ рекомендуется всем пациентам с АГ 2 и 3-й степени независимо от уровня сердечно-сосудистого риска (1А). Однако 50% и более лиц с АГ не достигают целевых значений АД менее 140/90 мм рт. ст. на фоне лечения [15–20]. Причина этого, по-видимому, не только в недостаточности стартового назначения антигипертензивных препаратов, но и, возможно, в слабой приверженности пациентов назначаемому антигипертензивному лечению.

Компьютерный анализ ВКГ с расчетом пространственного угла QRS-T позволяет осуществлять прогнозирование сердечно-сосудистых осложнений и смертности пациентов с разными формами патологии [5, 7–10].

Рис. 3. ЭКГ-12 (a): КР=1510 мс×мм, КПр=1,61 мВ, ИСЛ=3,15 мВ; ЭКГ-3 и ВКГ (b): показатели: $Rx+Sz=3,09$ мВ, $M\ QRS=2,29$ мВ, $S\ QRSxz=2,3$ мВ².

Fig. 3. The 12-lead ECG (a): CVC=1510 ms. mm, CVCp=1.61 mV, SLI=3.15 mV; the 12-lead ECG and VCG (b): indicators: $Rx+Sz=3.09$ mV, $M\ QRS=2.29$ mV, $S\ QRSxz=2.3$ mV².

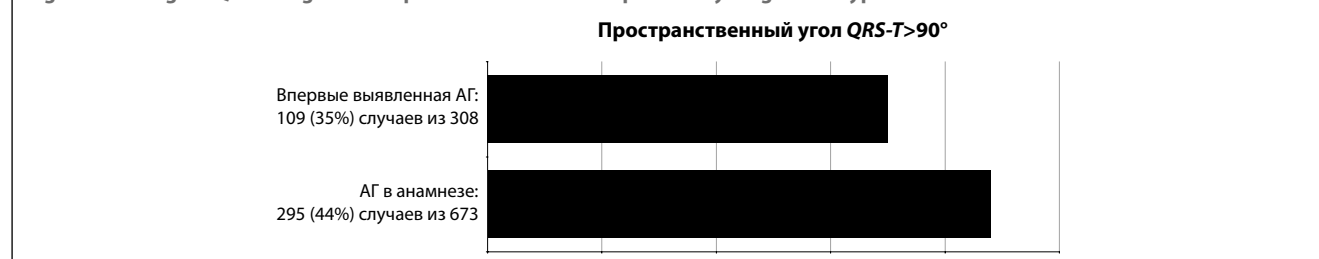


В нашем исследовании увеличение пространственного угла QRS-T выявлено у 44% больных с ранее установленной ГБ и в 35% случаев с впервые выявленной АГ. Именно эти больные нуждаются в обязательном лечении гипертензии и динамическом наблюдении, так как у них можно ожидать неблагоприятный прогноз заболевания.

Заключение

Использование в работе лечебно-профилактических учреждений дистанционной двухуровневой ЭКГ- и ВКГ-диагностики позволило в 3 раза увеличить выявляемость ГЛЖ при проведении диспансеризации и профилактических осмотров у сельского и городского населения Урюпинского района. Признаки ГЛЖ по данным ЭКГ и ВКГ оказались очень значимыми для выявления ранее не диагностированной ГБ у 308 человек. Одинаковая частота диагностики ГЛЖ как по данным ЭКГ-12, так и по данным ВКГ у двух групп пациентов, как с ранее диагностированной ГБ, так и с впервые выявленной гипертензией, указывает, с одной стороны, на низкий уровень приверженности пациентов АГТ, а с другой – на недостатки проведения диспансеризации без учета данных ЭКГ. Применение цифровых электрокардиографов с дистанционной передачей ЭКГ и опциями автоматической синдромальной диагностики ЭКГ с воспроизведением синтезированной из ЭКГ-12 векторкардиограммы во время всеобщей диспансеризации населения позволило впервые выявить группу лиц, страдающих АГ, и с ЭКГ-признаками ГЛЖ, которые считались ранее

Рис. 4. Патологический угол QRS-T>90° у пациентов с впервые и ранее выявленной АГ.
Fig. 4. Pathological QRS-T angle>90° in patients with new and previously diagnosed hypertension.



здоровыми. Увеличение пространственного угла QRS-T>90° показывает, что у 44% больных с ранее выявленной ГБ и у 35% с впервые выявленной АГ можно ожидать неблагоприятного прогноза заболевания. Эти данные указывают на бреши в диагностике и лечении ГБ в первичном звене здравоохранения.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Вклад авторов. Г.В. Рябыкина, Н.А. Вишнякова – организация двухуровневой диагностики сердечно-сосудистой патологии дистанционными электровекторкардиографическими методами; В.С. Федорова – программное сопровождение, аналитика и статистическая обработка полученного материала.

Authors' contribution. G.V. Riabykina, N.A. Vishniakova – organization of two-level diagnostics of cardiovascular pathology by remote electrovector cardiographic methods; V.S. Fedorova – software support, analytics and statistical processing of the received material.

Литература / References

1. Всемирная организация здравоохранения, 63-я сессия Всемирной ассамблеи здравоохранения. Женева, 17–21 мая 2010 года. Резолюции и решения, приложения (WHA63/2010/REC/1). Приложение 4 [Vsemirnaya organizatsiya zdoravookhraneniya, 63-ya sessiya Vsemirnoi assamblei zdoravookhraneniya. Zheneva, 17–21 maia 2010 goda. Rezoliutsii i resheniia, prilozheniia (WHA63/2010/REC/1). Prilozhenie 4 (in Russian)].
2. Чазова И.Е., Жернакова Ю.В. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. *Системные гипертензии*. 2019;16(1):6-31 [Chazova IE, Zhernakova YV. Diagnosis and treatment of arterial hypertension (Guidelines). *Systemic Hypertension*. 2019;16(1):6-31 (in Russian)]. DOI:10.26442/2075082X.2019.1.190179
3. 2018 EOK/EOAG Рекомендации по лечению больных с артериальной гипертензией. Рабочая группа по лечению артериальной гипертензии Европейского общества кардиологов (ЕОК, ESC) и Европейского общества по артериальной гипертензии (ЕОАГ, ESH). *Российский кардиологический журнал*. 2018;23(12):143-228 [2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *Russian Journal of Cardiology*. 2018;23(12):143-228 (in Russian)]. DOI:10.15829/1560-4071-2018-12-143-228
4. Чайковская О.А., Рябыкина Г.В., Козловская И.Л., и др. Диагностическая ценность электрокардиографических критериев гипертрофии левого желудочка при эссенциальной артериальной гипертензии в сочетании с ишемической болезнью сердца. *Медицинский алфавит*. 2019;1(8):14-20 [Chaykovskaya OYa, Ryabykina GV, Kozlovskaya IL, et al. The diagnostic value of electrocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy in essential arterial hypertension alone and in combination with coronary heart disease. *Meditsinskij alfavit*. 2019;1(8):14-20 (in Russian)]. DOI:10.33667/2078-5631-2019-1-8(383)-14-20
5. Блинова Е.В., Сахнова Т.А., Саидова М.А., и др. Информативность показателей ортогональной электрокардиограммы в диагностике гипертрофии левого желудочка. *Терапевтический архив*. 2007;79(4):15-8 [Blinova EV, Sakhnova TA, Saidova MA, et al. Informativnost' pokazatelei ortogonal'noi elektrokardiogrammy v diagnostike gipertrofii levogo zheludochka. *Terapevticheskii Arkhiv (Ter. Arkh.)*. 2007;79(4):15-8 (in Russian)].
6. Муромцева Г.А., Деев А.Д., Константинов В.В., и др. Распространенность электрокардиографических изменений у мужчин и женщин старшего возраста в Российской Федерации. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2016;12(6):711-7 [Muromtseva GA, Deev AD, Konstantinov VV, et al. The Prevalence of Electrocardiographic Indicators among Men and Women of Older Ages in the Russian Federation. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2016;12(6):711-7 (in Russian)]. DOI:10.20996/1819-6446-2016-12-6-711-717
7. Рябыкина Г.В., Блинова Е.В., Сахнова Т.А. Электровекторкардиографическая диагностика гипертрофии правого желудочка у больных легочной гипертензией. Пособие для практикующих врачей. М., 2015; с. 18-25 [Ryabykina GV, Blinova EV, Sakhnova TA. Electrovectorcardiographic diagnosis of right ventricular hypertrophy in patients with pulmonary hypertension. A guide for medical practitioners. Moscow, 2015; p. 18-25 (in Russian)].
8. Сахнова Т.А., Блинова Е.В., Юрасова Е.С. Пространственный угол QRS-T и желудочковый градиент: диагностическое и прогностическое значение. *Кардиологический вестник*. 2017;2:70-5 [Sakhnova TA, Blinova EV, Yurasova ES. The spatial QRS-T angle and vertical gradient: diagnostic and prognostic value. *Kardiologicheskij vestnik*. 2017;2:70-5 (in Russian)].
9. De Bie MK, Marsan AN, Gaasbeek A, et al. Echocardiographical determinants of an abnormal spatial QRS-T angle in chronic dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2013;28(12):3045-52. DOI:10.1093/ndt/gft347
10. De Bie MK, Koopman MG, Gaasbeek A, et al. Incremental prognostic value of an abnormal baseline spatial QRS-T angle in chronic dialysis patients. *Europace*. 2013;15:290-6. DOI:10.1093/europace/eus306
11. Кривошеков С.Г., Суворова И.Ю., Шевченко И.В., Баранов В.И. Клинико-физиологические аспекты ремоделирования миокарда левого желудочка при гипертонической болезни. *Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование*. 2015;1(3):183-99 [Krivoshechekov SG, Shevchenko IV, Suvorova IYu. Clinical and physiological aspects left ventricular remodeling process in arterial hypertension. *Vestnik Tiumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekologiya i prirodopol'zovanie*. 2015;1(3):183-99 (in Russian)].
12. Кобалава Ж.Д., Колесник Э.Л., Троицкая Е.А. Современные европейские рекомендации по артериальной гипертензии: обновленные позиции и нерешенные вопросы. *Клиническая фармакология и терапия*. 2019;28(2):7-18 [Kobalava ZhD, Kolesnik EL, Troitskaia EA. Current European guidelines on arterial hypertension: new positions and unsolved issues. *Clinical pharmacology and therapy*. 2019;28(2):7-18 (in Russian)]. DOI:10.32756/0869-5490-2019-2-7-18
13. Ettehad D, Emdin CA, Kiran A, et al. Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2016;387(10022):957-67. DOI:10.1016/S0140-6736(15)01225-8
14. Thomopoulos C, Parati G, Zanchetti A. Effects of blood pressure lowering on outcome incidence in hypertension: 7. Effects of more vs. less intensive blood pressure lowering and different achieved blood pressure levels – updated overview and meta-analyses of randomized trials. *J Hypertens*. 2016;34(4):613-22. DOI:10.1097/HJH.0000000000000881
15. Williamson JD, Supiano MA, Applegate WB, et al. Intensive vs standard blood pressure control and cardiovascular disease outcomes in adults aged ≥75 years: A randomized clinical trial. *JAMA*. 2016;315(24):2673-82. DOI:10.1001/jama.2016.7050
16. Wald DS, Law M, Morris JK, et al. Combination therapy versus monotherapy in reducing blood pressure: meta-analysis on 11,000 participants from 42 trials. *Am J Med*. 2009;122(3):290-300. DOI:10.1016/j.amjmed.2008.09.038
17. Chow CK, Teo KK, Rangarajan S, et al. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in rural and urban communities in high-, middle-, and low-income countries. *JAMA*. 2013;310:959-68. DOI:10.1001/jama.2013.184182
18. Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J*. 2018;39(33):3021-104. DOI:10.1093/eurheartj/ehy339
19. Thomopoulos C, Parati G, Zanchetti A. Effects of blood-pressure-lowering treatment in hypertension: 9. Discontinuations for adverse events attributed to different classes of antihypertensive drugs: meta-analyses of randomized trials. *J Hypertens*. 2016;34(10):1921-32. DOI:10.1097/HJH.0000000000001052
20. Ridker PM, Danielson E, Fonseca FAH, et al. Rosuvastatin to prevent vascular events in men and women with elevated C-reactive protein. *N Engl J Med*. 2008;359(21):2195-207. DOI:10.1056/NEJMoa0807646

Статья поступила в редакцию / The article received: 30.11.2020

Статья принята к печати / The article approved for publication: 24.12.2021



OMNIDOCTOR.RU