

Гендерные отличия вольтажных электрокардиографических критериев гипертрофии левого желудочка при гипертонической болезни у лиц, проживающих в условиях Севера

Е.А. Маковеева, Л.П. Ефимова

ГОУ ВПО «Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа-Югры», Сургут, Россия

Маковеева Е.А. — аспирант кафедры общей врачебной практики ГОУ ВПО «Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа-Югры»; Ефимова Л.П. — кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей врачебной практики ГОУ ВПО «Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа-Югры».

Контактная информация: ул. Дзержинского, д. 25., кв. 32, Ханты-Мансийск, Тюменская обл., Россия, 628012. E-mail: makei-66@mail.ru (Маковеева Елена Анатольевна).

Резюме

Цель исследования — оценка гендерных отличий изменения вольтажных электрокардиографических (ЭКГ) критериев гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) при гипертонической болезни (ГБ) у лиц, проживающих в условиях Севера. **Материалы и методы.** Обследованы 94 амбулаторных пациента. Из них 55 мужчин, 39 женщин. Обследуемые были сопоставимы по возрасту, стажу и стадии ГБ, тяжести артериальной гипертензии (АГ), индексу массы тела (ИМТ). Средний возраст составил 51 ± 6 лет. В зависимости от пола и наличия ГЛЖ все пациенты были разделены на 4 группы. **Результаты.** При сравнении индексов Соколова-Лайона, Корнельского произведения в группах мужчин с ГБ I и II стадиями получены статистически значимые различия ($p = 0,012$; $p = 0,017$ соответственно). При сравнении индексов Соколова-Лайона, Корнельского произведения у женщин с ГБ I и II стадиями также получены существенные различия ($p = 0,037$; $p = 0,001$ соответственно). У мужчин при 92 % специфичности чувствительность критерия Соколова-Лайона составила 26 %; Корнельского произведения — 39 %. У женщин чувствительность критерия Соколова-Лайона составила 0 %, а Корнельского произведения — 72 % при специфичности более 90 % для каждого критерия. **Выводы.** При оценке вольтажных ЭКГ критериев ГЛЖ необходимо учитывать гендерные особенности.

Ключевые слова: гендерные различия, гипертрофия левого желудочка, вольтажные электрокардиографические критерии.

Gender differences of voltage electrocardiographic criteria of left ventricular hypertrophy in hypertensive individuals living in the North

E.A. Makoveeva, L.P. Efimova

Surgut State University, Surgut, Russia

Corresponding author: 25–32 Dzerzhinskiy st., Khanty-Mansiisk, Tyumen region, Russia, 628012. E-mail: makei-66@mail.ru (Elena A. Makoveeva, MD, a Postgraduate Student).

Abstract

Objective. To estimate the changes of voltage electrocardiographic criteria of the left ventricular hypertrophy in arterial hypertension in subjects of different gender. **Design and methods.** The study included 94 hypertensive patients (55 males, 39 females). Mean age was 51 ± 6 years. Based on gender and the presence of

left ventricular hypertrophy patients were divided into four groups. **Results.** There were significant differences of indices of Sokolow-Lyon and Cornell in males with I and II stages of arterial hypertension ($p = 0,012$ and $p = 0,017$, respectively). The same differences were found in females with I and II stages of arterial hypertension ($p = 0,037$ and $p = 0,001$, respectively). Specificity was 92 % for both indices, and the sensitivity was 26 % for Sokolow-Lyon index, and 39 % for Cornell index. In women sensitivity was 0 and 72 % for Sokolow-Lyon and Cornell indices, respectively, and specificity was more than 90 % for both criteria. **Conclusion.** Gender differences should be considered when voltage electrocardiographic criteria of the left ventricular hypertrophy are assessed in hypertensive patients.

Key words: gender differences, left ventricular hypertrophy, voltage electrocardiographic criteria.

Статья поступила в редакцию: 13.01.12. и принята к печати: 10.03.12.

Введение

Гипертоническая болезнь (ГБ) в условиях Севера часто протекает злокачественно, дает большую частоту осложнений в виде поражения органов-мишеней и представляет собой одну из частых и типичных болезней адаптации к экстремальным условиям природы и трудовой деятельности. ГБ на Севере часто регистрируется именно в трудоспособном возрасте и представляет собой серьезную проблему для практического здравоохранения. Основными отягощающими факторами для течения ГБ на Севере являются: климатоэмоциональный стресс (особенности трудовой деятельности северян); климатические факторы (колебания атмосферного давления, дисхронозы, электромагнитные колебания); высокая распространенность избыточной массы тела у пришлого населения. Существенным моментом в патогенезе ГБ на Севере является функциональная слабость у северян ресурсов левого желудочка (ЛЖ) и снижение его резервного объема в результате синдрома гиподинамии, поэтому у северян гипертрофия ЛЖ (ГЛЖ) формируется уже в течение первого года существования ГБ [1]. Все это делает актуальным раннее выявление маркеров поражения органов-мишеней.

Рекомендации Европейского общества по артериальной гипертензии (АГ) 2010 г. и Всероссийского научного общества кардиологов подчеркивают важность выявления субклинического поражения органов-мишеней, в том числе ГЛЖ, для стратификации по риску развития сердечно-сосудистых осложнений и определения тактики лечения [2, 3].

В качестве методов выявления ГЛЖ рекомендуется выполнение электрокардиографического (ЭКГ) и эхокардиографического (ЭхоКГ) исследований. Имеются ограничения метода ЭхоКГ в точной оценке массы миокарда ЛЖ (ММЛЖ), они связаны с наличием нарушений локальной сократимости или невозможности получить перпендикулярную проекцию ЛЖ из-за нестандартной позиции серд-

ца или ультразвукового окна. В этих случаях вычисление ММЛЖ с помощью данных М-режима является некорректным. Также при выявлении ГЛЖ у пациентов с избыточной массой тела снижается качество ультразвуковой визуализации ЛЖ, и у данной категории пациентов традиционные подходы к индексации ММЛЖ не вполне адекватны [4, 5]. Тем не менее данный метод имеет более высокую чувствительность для выявления ГЛЖ [6, 7]. Однако ЭКГ остается обязательным методом обследования с целью выявления ГЛЖ ввиду значительно более широкой доступности, возможности использования у всех пациентов независимо от индивидуальных анатомических особенностей органов грудной клетки и низкой стоимости.

Одним из способов повышения информативности диагностических ЭКГ критериев является определение пороговых значений ГЛЖ в зависимости от пола, возраста и конституциональных особенностей обследуемых. Многие исследователи обращают внимание на различия показателей ЭКГ, связанных с полом [8–15].

Целью нашего исследования была оценка изменения гендерных отличий вольтажных ЭКГ критериев ГЛЖ при ГБ у лиц, постоянно проживающих в условиях Севера.

Материалы и методы

Обследованы 45 амбулаторных пациентов, не относившихся по этническим признакам к коренным народам Севера, с диагнозом ГБ I стадии (мужчин — 24, женщин — 21), с ГБ II стадии — 49 больных (мужчин — 31, женщин — 18). Обследуемые были сопоставимы по возрасту, стажу проживания в условиях Севера, стажу ГБ, тяжести АГ, индексу массы тела (ИМТ), вредным привычкам (табакокурение). Средний возраст составил 51 ± 6 лет. Стаж проживания в условиях Севера — 24 года (18–28). Все пациенты были с избыточной массой тела (ИМТ более 25 кг/м^2): в среднем значения ИМТ составили 31 кг/м^2 (29–37). Куривших среди

больных ГБ I стадии — 36,4 %, среди пациентов ГБ II стадии — 37,8 %.

ЭКГ покоя регистрировали в 12 стандартных отведениях. Пациенты с нарушением внутрижелудочкового проведения в исследование не включались. Вольтажными критериями ГЛЖ считали индекс Соколова-Лайона более 3,8 мВ и Корнельское произведение более 2440 мм × мс. ЭКГ регистрировали со скоростью 50 мм/с в масштабе 1 мВ = 1 см. Продолжительность комплекса QRS измерялась с точностью до 10 мс, а амплитуды зубцов R в отведениях aVL, V5, V6 и зубцов S в отведениях V1 и V3 измеряли с точностью до 1 мм (0,1 мВ).

Показатель Соколова-Лайона вычисляли как сумму зубца S в отведении V1 и зубца R в отведении V5 или V6 (выбирали отведение, где амплитуда зубца R была больше). Корнельский показатель вычисляли как сумму зубца R в отведении aVL и зубца S в отведении V3. Корнельское произведение вычисляли как произведение Корнельского показателя и продолжительности QRS, при этом вводили поправку на пол: у женщин к значению Корнельского показателя прибавляли 6 мм [16].

ГЛЖ констатировали по данным ЭхоКГ: при индексе массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) ≥ 94 г/м² у мужчин и при ИММЛЖ ≥ 89 г/м² у женщин. Расчет ММЛЖ проводился в двумерном режиме по алгоритму площадь-длина (A/L) [17]. ИММЛЖ вычисляли как отношение к площади поверхности тела (ППТ) идеальной фигуры соответствующего роста [18, 19]. Этот способ индексации, в отличие от традиционного использования ППТ пациента, позволяет избежать занижения степени ГЛЖ у лиц с избыточной массой тела.

В зависимости от пола и наличия ГЛЖ все пациенты были разделены на 4 группы: I — мужчины без ГЛЖ (n = 27), II — мужчины с ГЛЖ (n = 28), III — женщины без ГЛЖ (n = 21), IV — женщины с ГЛЖ (n = 18).

Статистическая обработка проводилась при помощи статистической программы STATISTICA 8.0.

Количественные характеристики представлены как медиана и интерквартильный размах (25–75 %) при распределении, отличном от нормального. Для их сравнения использовали критерий Манна-Уитни. Показатели с нормальным распределением представлены как среднее значение и стандартное отклонение. Для их сравнения применялся t-критерий Стьюдента.

Диагностическая чувствительность и специфичность рассчитывалась по формулам.

Диагностическая чувствительность: (ДЧ %) = $100 \times \text{ИП} / (\text{ИП} + \text{ЛО})$, где ИП — истинноположительные результаты — число лиц с заболеванием и наличием диагностического критерия; ЛО — ложноотрицательные результаты — число больных, не имеющих диагностический критерий.

Диагностическая специфичность: (ДС %) = $100 \times \text{ИО} / (\text{ИО} + \text{ЛП})$, где ИО — истинноотрицательные результаты — число лиц без заболевания сердца (без ГЛЖ по данным ЭхоКГ), у которых нет искомого критерия; ЛП — ложноположительный результат — число лиц без заболевания сердца (без ГЛЖ по данным ЭхоКГ), но имеющих тот или иной критерий.

Результаты

При сравнении индексов Соколова-Лайона у мужчин в группах I и II получены достоверные различия (p = 0,012). При сравнении Корнельского произведения у мужчин в группах I и II также получены достоверные различия (p = 0,017). Показатели были выше в группе II, хотя находились в пределах нормы в обеих группах (табл. 1). При сравнении показателей индекса Соколова-Лайона у женщин в группах III и IV выявлены значимые различия (p = 0,037). При сравнении Корнельского произведения у женщин также выявлены значимые различия (p = 0,001). Индекс Соколова-Лайона и в III, и в IV группах был в пределах нормы, но в группе IV значения были несколько выше. Корнельское произведение в группе IV превышало значения нормы и показатель в группе III (табл. 2).

Таблица 1

ИНДЕКС МАССЫ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА И СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ВОЛЬТАЖНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПЛЕКСА QRS В ГРУППАХ МУЖЧИН I И II

Показатель	I (n = 27)	II (n = 28)	p
ИММЛЖ, г/м ²	72 (57–83)	126 (103–139)	< 0,001
Инд. С.-Л., мВ	2,3 (1,8–3,1)	3,0 (2,4–3,8)	0,012
Кор. пр-е., мм×мс	1696 ± 794,5	2219 ± 776,9	0,017

Примечание: ИММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка; Инд. С.-Л. — индекс Соколова-Лайона; Кор. пр-е. — Корнельское произведение.

Таблица 2

ИНДЕКС МАССЫ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА И СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ
ВОЛЬТАЖНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПЛЕКСА QRS В ГРУППАХ ЖЕНЩИН III И IV

Показатель	III (n = 21)	IV (n = 18)	p
ИММЛЖ, г/м ²	67 (60–77)	130 (120–143)	< 0,001
Инд. С.-Л., мВ	2,0 (1,8–2,2)	2,5 (2,0–3,2)	0,037
Кор. пр-е., мм×мс	1848 ± 432	2818 ± 580	0,001

Примечание: ИММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка; Инд. С.-Л. — индекс Соколова-Лайона; Кор. пр-е. — Корнельское произведение.

Для определения вольтажных ЭКГ критериев, наиболее информативных для диагностики ГЛЖ, рассчитали специфичность и чувствительность каждого критерия. У мужчин при 92 % специфичности чувствительность критерия Соколова-Лайона составила 26 %; Корнельского произведения — 39 %. У женщин чувствительность критерия Соколова-Лайона составила 0 %; Корнельского произведения — 72 %, специфичность — более 90 % для каждого критерия. Комбинация критериев Соколова-Лайона и Корнельского произведения позволила добиться повышения специфичности до 100 % в группах мужчин и женщин, но привела к снижению диагностической чувствительности у мужчин до 7 %, у женщин — до 11 %.

Обсуждение

Результаты, полученные в нашем исследовании, совпадают с выводами большинства публикаций последнего десятилетия по этой проблеме. При вычислении ИММЛЖ методом ЭхоКГ (более чувствительным в отношении ГЛЖ, но менее распространенным в амбулаторной клинической практике) группой экспертов при разработке Национальных рекомендаций по АГ 2008, зарубежных рекомендаций по АГ [20] установлены разные значения для ИММЛЖ у мужчин и женщин. В связи с этим логично предположить, что суммарный вектор электродвижущей силы (ЭДС), отражением которого является ЭКГ, также будет отличаться у лиц разного пола, и вольтажные критерии будут различаться.

Большая чувствительность Корнельского произведения в группе женщин, возможно, обусловлена наличием значительной доли пациенток с ИММЛЖ, существенно превосходящим пороговые значения для определения ГЛЖ. Об этом можно судить, сопоставив средние значения ИММЛЖ в группах II и IV [126 (103–139) и 130 (120–143) г/м²] с соответствующими пороговыми значениями 94 и 89 г/м². При расчете Корнельского произведения используется длительность комплекса QRS, которая зависит не только от наличия гипертрофии миокарда, но и от

наличия интрамурального фиброза, диссинхронии миокарда и растяжения миокардиальных волокон, например, за счет увеличения объема циркулирующей крови у пациентов с избыточной массой тела и ожирением. В нашем исследовании средние значения ИМТ у женщин в IV группе [33 (30–38) кг/м²] были выше средних значений у мужчин в группе II [29 (28–32) кг/м²]. Возможно, различные типы ожирения, характерные для мужчин и женщин, и, как следствие, разное смещение положения диафрагмы при увеличении массы тела ведут к разнице значимости вольтажных показателей зубца R_{AVL} и S_{V3}.

Суммарный вольтажный показатель Соколова-Лайона, один из самых распространенных в ЭКГ диагностике ГЛЖ, в группах мужчин и женщин малоинформативен.

Использование совокупности критериев привело к снижению диагностической чувствительности, хотя есть мнения о необходимости учитывать совокупность Корнельского произведения и критерия Соколова-Лайона при оценке ГЛЖ по ЭКГ [21]. Статистические исследования показывают, что, согласно теореме Байеса, диагностическое значение ЭКГ критериев при увеличении ЛЖ в значительной степени зависит от реального числа поражений сердца среди обследуемого контингента больных. Поэтому в группах больных с тяжелой АГ велика вероятность того, что выявляемая методом ЭКГ гипертрофия миокарда левого желудочка является, действительно, анатомической. В противоположность этому в группах взрослых с менее тяжелой АГ эта вероятность намного ниже [22].

Таким образом, наиболее информативным показателем при ЭКГ диагностике ГЛЖ у женщин, больных ГБ, постоянно проживающих в условиях Севера и этнически не относящихся к коренным малочисленным народам Севера, является Корнельское произведение. У мужчин информативны Корнельское произведение и индекс Соколова-Лайона. Применение совокупности критериев повышает специфичность, но снижает чувствительность методов ЭКГ диагностики ГЛЖ.

Выводы

1. Неодинаковая информативность ЭКГ критериев ГЛЖ у лиц разного пола с ГБ, проживающих в условиях Севера, по-видимому, связана с высокой распространенностью у них избыточной массы тела и ожирения, что приводит к изменению электропроводности миокарда и/или окружающих сердце тканей.

2. Информативность ЭКГ диагностики ГЛЖ при ГБ можно увеличить, если использовать в группах мужчин и женщин различные ЭКГ критерии.

3. У женщин при диагностике ГЛЖ более информативно Корнельское произведение, а суммарный вольтажный показатель Соколова-Лайона малоинформативен.

4. У мужчин вольтажные критерии ГЛЖ при ГБ являются более чувствительными показателями, чем у женщин.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Ефимова Л.П. Амбулаторное наблюдение больных гипертонической болезнью в условиях Севера. — Метод. рекомендации. — Сургут: Изд-во СурГУ, 2006. — 39 с. / Efimova L.P. Out-patient follow-up of hypertensive patients in the North. — Recommendations. — Surgut: SurGU, 2006. — 39 p. [Russian].
2. Национальные рекомендации по диагностике и лечению артериальной гипертензии // Системные гипертензии. — 2010. — № 3. — С. 5–26. / National guidelines on diagnostics and management of arterial hypertension // Systemic Hypertensions [Systemnye Gipertenzii]. — 2010. — № 3. — P. 5–26 [Russian].
3. Обновление Европейских рекомендаций по лечению артериальной гипертензии: анализ Европейского Общества Гипертензии. — Пер. с англ. // Артериальная гипертензия. — 2010. — Т. 16, № 1. — С. 4–10. / Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European Society of Hypertension Task Force document. — Transl. from Engl. // Arterial Hypertension [Arterialnaya Gipertenziya]. — 2010. — Vol. 16, № 1. — P. 4–10 [Russian].
4. Васюк Ю.А. Функциональная диагностика в кардиологии. — М.: Практическая медицина, 2009. — 51 с. / Vasyuk Yu.A. Functional diagnostics in cardiology. — M.: Practical Medicine [Practicheskaya meditsina], 2009. — 51 p. [Russian].
5. Салтыкова М.М., Рогоза А.Н., Хеймец Г.И. Особенности диагностики ГЛЖ у пациентов с избыточной массой тела и ожирением // Функциональная диагностика. — 2009. — № 4. — С. 24–26. / Saltykova M.M., Rogozha A.N., Kheimets G.I. The peculiarities of left ventricular hypertrophy diagnostics in overweight and obese patients // Functional Diagnostics [Funktsionalnaya Diagnostika]. — 2009. — № 4. — P. 24–26 [Russian].
6. Кушаковский М.С. Эссенциальная гипертензия: причины, механизмы, клиника, лечение. — 5-е изд., доп. и перераб. — СПб.: ООО «Фоллиант», 2002. — 416 с. / Kushakovskiy M.S. Essential hypertension: causes, mechanisms, clinical features, management. — 5th ed., added and revised. — SPb.: OOO «Foliant», 2002. — 416 p. [Russian].
7. Devereux R.B. Importance of left ventricular mass as a predictor of cardiovascular morbidity in hypertension // Am. J. Hypertens. — 1989. — Vol. 2, № 8. — P. 650–654.

8. Де Луна А.Б. Руководство по клинической ЭКГ. — М.: Медицина, 1993. — 211 с. / De Luna A.B. Guidelines on clinical ECG. — M.: Medicine [Meditsina], 1993. — 211 p. [Russian].
9. Alfakin K., Walters K., Jones T., Ridgway J., Hall A.S., Sivananthan M. New gender specific partition values for ECG criteria of LVH. Recalibration. Against cardiac MRI // Hypertension. — 2004. — Vol. 44, № 2. — P. 175–179.
10. Xie L., Wang Z. Correlation between echocardiographic left ventricular mass index and electrocardiographic variables used in left ventricular hypertrophy criteria in Chinese hypertensive patients // Hellenic J. Cardiol. — 2010. — Vol. 51, № 5. — P. 391–401.
11. Barrios V., Escobar C., Calderón A. et al. Gender differences in the diagnosis and treatment of left ventricular hypertrophy detected by different electrocardiographic criteria. Findings from the SARA study // Heart Vessels. — 2010. — Vol. 25, № 1. — P. 51–56.
12. Antikainen R.L., Grodzicki T., Beevers D.G. et al. Left ventricular hypertrophy by Sokolow-Lyon voltage criterion predicts mortality in overweight hypertensive subjects // J. Hum. Hypertens. — 2009. — Vol. 23, № 1. — P. 20–26.
13. Vottonen P., Husso M., Sipola P. et al. Electrocardiographic left ventricular hypertrophy has low diagnostic accuracy in middle-aged subjects // Blood Press. — 2007. — Vol. 16, № 5. — P. 328–334.
14. Paunović K., Jakovljević B., Stojanov V. Left ventricular hypertrophy in hypertensive obese women // Acta Cardiol. — 2006. — Vol. 61, № 6. — P. 623–629.
15. Салтыкова М.М., Муромцева Г.А., Баум О.В. и др. Влияние пола на информативность различных ЭКГ-критериев ГЛЖ у больных с избыточной массой тела // Кардиология. — 2008. — Т. 48, № 5. — С. 23–26. / Saltykova M.M., Muromtseva G.A., Baum O.V. et al. Gender differences of the significance of criteria of left ventricular hypertrophy on overweight subjects // Cardiology [Kardiologiya]. — 2008. — Vol. 48, № 5. — P. 23–26 [Russian].
16. Dahlof B., Devereux R.B., Julius S. et al. Characteristics of 9194 patients with left ventricular hypertrophy. The LIFE Study // Hypertension. — 1998. — Vol. 32, № 6. — P. 989–997.
17. Two-dimensional echocardiographic determination of left ventricular volume, systolic function, and mass. Summary and discussion of the 1989 recommendations of the ASE // Circulation. — 1991. — Vol. 84, № 3, suppl. — P. I280–287.
18. Dilaveris P.E., Gialafos E.J., Sideris S.K. et al. Simple electrocardiographic markers for the prediction of paroxysmal idiopathic arterial fibrillation // Am. Heart J. — 1998. — Vol. 135, № 5, Pt. 1. — P. 733–738.
19. Henry W.L., DeMaria A., Gramiak R. et al. Report of the American Society of Echocardiography, Committee on Nomenclature and Standards // Circulation. — 1980. — Vol. 62, № 2. — P. 212–222.
20. Mancía G., De Backer G., Dominiczak A. et al. 2007. Guidelines for the management of arterial hypertension // J. Hypertens. — 2007. — Vol. 25, № 6. — P. 1105–1187.
21. Calderón A., Barrios V., Escobar C. et al. Detection of left ventricular hypertrophy by different electrocardiographic criteria in clinical practice. Findings from the Sara study // Clin. Exp. Hypertens. — 2010. — Vol. 32, № 3. — P. 145–153.
22. Selzer A. The Babyes theorem and clinical electrocardiography // Am. Heart J. — 1981. — Vol. 101, № 3. — P. 363.