

# Диагностика гипертрофии левого желудочка

**А.М. Шутов, В.М. Ермоленко**

**Кафедра госпитальной терапии медицинского факультета**

**Ульяновского государственного университета, г. Ульяновск;**

**кафедра нефрологии и гемодиализа Российской медицинской академии последипломного образования, г. Москва**

## Diagnosis of left ventricular hypertrophy

**A.M. Shutov, V.M. Ermolenko**

*Ключевые слова: гипертрофия левого желудочка, хроническая почечная недостаточность, эхокардиография, электрокардиография.*

Гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) является независимым предиктором летальности больных с хронической почечной недостаточностью, получающих заместительную терапию. В статье представлены данные о гипертрофии и геометрии левого желудочка у больных с заболеваниями почек, даны практические рекомендации по диагностике и оценке ГЛЖ. Обсуждены возможности и недостатки электрокардиографии, эхокардиографии. Всем больным с хроническими заболеваниями почек необходимо электрокардиографическое исследование. Однако пока нет единого мнения о том, какому больному с заболеванием почек и на каком этапе необходимо эхокардиографическое исследование. Представлено мнение авторов о показаниях к эхокардиографии у больных с заболеваниями почек. Эхокардиография должна быть выполнена всем больным с заболеваниями почек, у которых имеются клинические признаки хронической сердечной недостаточности, а также пациентам, которым планируется заместительная терапия и (или) трансплантация почки. Во всех остальных случаях показания к эхокардиографии определяются исходя из конкретной клинической ситуации.

Left ventricular hypertrophy (LVH) is an independent predictor of mortality in patients with chronic renal failure. In this paper authors review information about LVH and left ventricular geometry in patients with renal diseases and discuss the significance of electrocardiography and echocardiography in diagnostics of LVH. It's necessary to perform electrocardiography in all chronic renal patients. However, there are not unified recommendations about echocardiography in patients with renal diseases. There is a personal authors opinion that echocardiography must be performed in all renal patients with clinical manifestations of chronic heart failure, and also pre-dialysis patients (candidates to replacement therapy or renal transplantation). In other renal patients echocardiography may be performed depending on clinical situation.

Анализ результатов лечения 1057 больных с терминальной уремией, поступивших в госпиталь Necker (Париж) в период с 1989 по 1998 год, показал, что участие врача-нефролога в лечении больного на додиализном этапе улучшает выживаемость пациентов на диализе. Сердечно-сосудистые заболевания обусловили 60% летальности среди больных, которые до диализа наблюдались нефрологом короткий промежуток времени – менее 6 месяцев [21]. Это исследование еще раз подтвердило важность профилактики, своевременной диагностики и лечения болезней сердца и сосудов у больных с патологией почек, причем заниматься этим должен специалист-нефролог, осознающий важность проблемы для больного.

К числу потенциально обратимых (по крайней мере, частично) изменений сердца у больных с заболеваниями почек относится гипертрофия левого

желудочка (ГЛЖ). Гипертрофия левого желудочка и изменение его геометрии часто наблюдаются у больных с заболеваниями почек как с сохранной функцией [2], так и на разных стадиях хронической почечной недостаточности (ХПН) [22]. Основной, но не единственной причиной развития ГЛЖ у больных с заболеваниями почек являются прессорная и объемная перегрузка. В последние годы опубликован ряд обзорных статей, посвященных различным аспектам патогенеза, диагностики и лечения ГЛЖ у больных с ХПН [13, 25], в том числе и на страницах отечественных нефрологических журналов [1, 8]. ГЛЖ является независимым прогностически неблагоприятным фактором в общей популяции [24, 23] и у диализных больных [26]. Настоящее сообщение посвящено вопросам диагностики и оценки ГЛЖ в повседневной нефрологической практике.

**Адрес для переписки:** 432063, г. Ульяновск-63, а/я 4595  
**Телефон:** (8422) 25-04-62. Шутов Александр Михайлович  
**E-mail:** amshu@mail.ru

### Электрокардиографическая диагностика гипертрофии левого желудочка

Существует более десяти электрокардиографических признаков, свидетельствующих о ГЛЖ. При этом чувствительность и специфичность большинства из них невысока. Нам представляется крайне важным использовать единые критерии, так как без этого невозможно сравнивать результаты исследований разных авторов. Большим достижением отечественной кардиологии явилась разработка единых рекомендаций по диагностике и лечению артериальной гипертонии, которые нашли отражение в Первом национальном докладе по артериальной гипертонии (ДАГ-1, 2000, Россия) [4]. За основу были взяты рекомендации ВОЗ/МОАГ (1999) [18]. В качестве ЭКГ-критериев ГЛЖ у больных артериальной гипертонией предлагаются следующие:

1. Индекс Соколова–Лайона (Sokolow–Lyon) ( $SV_1 + RV_5/RV_6 > 35$  мм) (чувствительность 22%, специфичность 100%).

2.  $RaVL > 11$  мм (чувствительность 11%, специфичность 96%).

3. Корнельский вольтажный индекс ( $RaVL + SV_3 > 28$  мм у мужчин и  $> 20$  мм у женщин) (чувствительность 42%, специфичность 100%).

Caberas и соавт. (1997) провели сравнение чувствительности и специфичности различных ЭКГ-критериев, используемых для диагностики ГЛЖ. Чувствительность индекса Sokolow–Lyon составила 22%, специфичность – 79%,  $RaVL$  – 18 и 92%, соответственно, Корнельского вольтажного критерия – 31 и 87% соответственно [9]. Наряду с массой миокарда на параметры ЭКГ влияет геометрия левого желудочка [20]. Так, при эхокардиографическом исследовании 941 больного с артериальной гипертонией и наличием на ЭКГ признаков ГЛЖ обнаружено превалирование эксцентрического типа гипертрофии [28].

Приведенные данные свидетельствуют о недостаточно высокой чувствительности и специфичности электрокардиографии в диагностике ГЛЖ. Тем не менее, учитывая доступность и относительно невысокую стоимость исследования, ЭКГ остается важным методом диагностики ГЛЖ, особенно в качестве скрининг-метода. Следует отметить, что в ЭКГ-аппаратах с автоматическим режимом обработки результатов исследования в программу, как правило, заложен критерий Sokolow–Lyon.

### Эхокардиографическая диагностика гипертрофии левого желудочка

Основным методом диагностики ГЛЖ является эхокардиография (ЭхоКГ). По чувствительности диагностики гипертрофии левого желудочка ЭхоКГ в 5–10 раз превосходит ЭКГ [6]. Ультразвуковая диагностика патологии сердца подробно освещена в руководствах по эхокардиографии [3, 7]. По результатам измерения толщины задней стенки левого желудочка (ЗСЛЖ), межжелудочковой перегородки (МЖП) и конечного диастолического размера левого желудочка (КДР) рассчитывается масса миокарда левого желудочка (ММЛЖ). Обычно для этой цели используются формулы R. Devereux. Измерения структур левого желудочка прово-

дятся в соответствии с рекомендациями американского общества эхокардиографии (ASE) и Penn convention (толщина эндокарда включается в диаметр левого желудочка). Результаты расчетов ММЛЖ получаются сопоставимые, но формулы используются разные. Поэтому прежде чем приступить к расчету ММЛЖ, необходимо уточнить, какой метод используется для измерения параметров левого желудочка. В современных аппаратах формула для расчета ММЛЖ может быть заложена в программу исследования.

Наиболее часто используется формула Devereux и Reichek (Penn convention):

$$\text{ММЛЖ (г)} = 1,04 \times [(\text{КДР} + \text{МЖП} + \text{ЗСЛЖ})^3 - \text{КДР}^3] - 13,6 [12],$$

где КДР – конечный диастолический размер левого желудочка; МЖП – толщина межжелудочковой перегородки; ЗСЛЖ – толщина задней стенки левого желудочка. Все исходные показатели исчисляются в сантиметрах.

Величина ММЛЖ в значительной степени зависит от размеров тела. В этой связи рассчитывают индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) как отношение массы миокарда левого желудочка к площади поверхности тела.

Согласно рекомендациям ДАГ-1, ГЛЖ диагностируется при ИММЛЖ более  $134 \text{ г/м}^2$  у мужчин и более  $110 \text{ г/м}^2$  у женщин [4]. Отечественными специалистами выбран один из наиболее высоких уровней «нормы». Влияние массы миокарда на прогноз у мужчин с артериальной гипертонией прослеживается уже при величине ИММЛЖ более  $125 \text{ г/м}^2$  [10]. У лиц с ИММЛЖ более  $116 \text{ г/м}^2$  риск развития сердечно-сосудистых заболеваний достоверно выше, чем у лиц с ИММЛЖ меньше  $75 \text{ г/м}^2$  [23].

Из-за погрешностей метода при повторных исследованиях у одного и того же больного масса миокарда может колебаться в пределах 8–15%, поэтому говорить о регрессе или увеличении ММЛЖ можно, если она изменилась не менее чем на 10% [6]. Об это следует помнить, так как появились сообщения о том, что серийная эхокардиография, выполненная диализным больным, дает дополнительную прогностически важную информацию по сравнению с однократным исследованием [16].

### Оценка геометрии левого желудочка

Ремоделирование сердца у больных с заболеваниями почек характеризуется не только увеличением массы миокарда левого желудочка, но и изменением его структуры. Для оценки геометрии левого желудочка рассчитывают относительную толщину стенок (ОТС):  $\text{ОТС} = (\text{ЗСЛЖ} + \text{МЖП}) / \text{КДР}$ . В зависимости от величины ИММЛЖ и ОТС выделяют следующие типы геометрии левого желудочка [17]:

– Нормальная геометрия ( $\text{ОТС} < 0,45$ ; нормальный ИММЛЖ).

– Концентрическое ремоделирование ( $\text{ОТС} \geq 0,45$ ; нормальный ИММЛЖ).

– Концентрическая гипертрофия ( $\text{ОТС} \geq 0,45$ ; ИММЛЖ больше нормы).

– Эксцентрическая гипертрофия ( $\text{ОТС} < 0,45$ ; ИММЛЖ больше нормы).

Согласно этим критериям, при обследовании 102 больных с додиализной ХПН, не связанной с сахарным диабетом, мы диагностировали концентрическую ГЛЖ у 62,7%, эксцентрическую ГЛЖ – у 21,6%, концентрическое ремоделирование – у 5,9%, нормальную геометрию – у 9,8% пациентов [8]. Foley и соавт. для оценки геометрии ЛЖ сравнивали величину ИММЛЖ и конечного диастолического объема левого желудочка. У диализных больных прогностически наиболее неблагоприятной оказалась геометрия, при которой КДО превышал 120 мл/м<sup>2</sup>, и это не сопровождалось должным увеличением ИММЛЖ [14]. Анализ тезисов Конгресса кардиологов России (Москва, октябрь 2001) показал, что большинство отечественных специалистов для оценки геометрии ЛЖ пользуется рекомендациями, основанными на ОТС и ИММЛЖ. Нам кажется неоправданным выделять больных с ХПН в отдельную группу, поэтому в своей практике мы пользуемся рекомендациями Ganau и соавт. [17].

Зарубежные авторы чаще определяют ОТС как  $2 \times \text{ЗСЛЖ}/\text{КДР}$ , так как МЖП имеет одновременно отношение и к правому желудочку. У больных с артериальной гипертонией и ЭКГ-признаками ГЛЖ при расчете ОТС по формуле:  $(\text{МЖП} + \text{ЗСЛЖ})/\text{КДР}$  несколько чаще диагностировалась нормальная геометрия или эксцентрическая ГЛЖ, чем при расчете ОТС по формуле:  $2 \times \text{ЗСЛЖ}/\text{КДР}$  [28].

Считается, что концентрическая ГЛЖ обусловлена прессорной, а эксцентрическая – объемной перегрузкой левого желудочка. При концентрической ГЛЖ больше увеличивается толщина стенок ЛЖ, чем его полость (увеличивается ОТС). При эксцентрической ГЛЖ вместе с увеличением толщины стенок увеличивается полость ЛЖ, и относительная толщина стенок существенно не изменяется [19]. Неблагоприятные последствия концентрической ГЛЖ обуславливают диастолическая дисфункция левого желудочка и электрическая нестабильность миокарда [25]. Хорошо известна высокая частота внезапной смерти среди диализных больных [27].

Следует подчеркнуть, что 75% больных поступают на диализ с ГЛЖ [15], и начинать заниматься этой проблемой нужно задолго до начала заместительной терапии. Общепринятых рекомендаций по диагностике и оценке ГЛЖ у нефрологических больных пока нет. Всем больным с хроническими заболеваниями почек необходимо электрокардиографическое исследование. Однако сегодня нельзя дать однозначный ответ на вопрос: какому больному с заболеванием почек и на каком этапе должна быть выполнена ЭхоКГ, доплер-эхокардиография. Эхокардиография пока не входит в перечень обязательных методов обследования больных с артериальной гипертонией, однако приводятся доказательства о целесообразности ее более широкого использования [11]. Не вызывает сомнения важность ЭхоКГ для диагностики хронической сердечной недостаточности и выбора тактики ее лечения (Доклад экспертной группы Европейского общества кардиологов) [5]. В этой связи нам представляется оправданным выполнение ЭхоКГ всем больным с заболеваниями почек с наличием симптомов сердечной недостаточности. Кроме того, ЭхоКГ показана всем больным, которым планируется диализная терапия и (или) трансплантация почки. В остальных случаях необходим дифференцированный

подход исходя из конкретной клинической ситуации.

## Литература

1. Волгина Г.В. Клиническая эпидемиология кардиоваскулярных нарушений при хронической почечной недостаточности (Обзор литературы). Нефрология и диализ 2000; 2; 1–2: 25–32.
2. Грачев А.В., Аляви А.Л., Ниязова Г.У., Мостовицков С.Б. Масса миокарда левого желудочка, его функциональное состояние и диастолическая функция сердца у больных артериальной гипертонией при различных эхокардиографических типах геометрии левого желудочка сердца. Кардиология 2000; 3: 31–38.
3. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. Под ред. В.В. Митькова и В.А. Сандрикова, 1998; 5.
4. Профилактика, диагностика и лечение первичной артериальной гипертонии в Российской Федерации. Первый доклад экспертов научного общества по изучению артериальной гипертонии Всероссийского научного общества кардиологов и Межведомственного совета по сердечно-сосудистым заболеваниям (ДАГ-1). Клиническая фармакология и терапия 2000; 3: 5–30.
5. Рекомендации по диагностике и лечению хронической сердечной недостаточности. Доклад экспертной группы по диагностике и лечению хронической сердечной недостаточности Европейского общества кардиологов. Сердечная недостаточность 2001; 6: 251–276.
6. Сидоренко Б.А., Преображенский Д.В. Гипертрофия левого желудочка: патогенез, диагностика и возможность обратного развития под влиянием антигипертензивной терапии. Кардиология 1998; 5: 80–85.
7. Шиллер Н., Оситов М.А. Клиническая эхокардиография, М, 1993.
8. Шутов А.М., Куликова Е.С., Кондратьева Н.И. и др. Гипертрофия левого желудочка у больных в додиализном периоде хронической почечной недостаточности, не связанной с сахарным диабетом. Нефрология 2001; 2: 49–53.
9. Caberas M., Combellas A., Gomez J. et al. Specificity of the electrocardiography criteria for left ventricular hypertrophy according to the methods of Romhilt-Estes, Sokolow-Lyon, Cornell and Rodrigues Padial. Rev. Esp. Cardiol. 1997; 50: 31–35.
10. Casale P.N., Devereux R.B., Milner M. et al. Value of echocardiographic measurement of left ventricular mass in predicting cardiovascular morbid events in hypertensive men. Ann. Intern. Med. 1986; 105: 173–178.
11. de Simone G. Guidelines for arterial hypertension: the echocardiography controversy. J. Hypertens. 1999; 17: 735–736.
12. Devereux R.B., Reichel N. Echocardiographic determination of left ventricular mass in man: Anatomic validation of the method. Circulation 1977; 55: 613–618.
13. Dyadik A.I., Bagriy A.E., Yarovaya N.F. Left ventricular hypertrophy in chronic uremia (a review). Dialysis Transplantation. 2000; 29: 312–317.
14. Foley R.N., Parfrey P.S., Harnett J.D. et al. The prognostic importance of left ventricular geometry in uremic cardiomyopathy. J. Am. Soc. Nephrol. 1995; 5: 2024–2031.
15. Foley R.N., Parfrey P.S., Harnett J.D. et al. Clinical and echocardiographic disease in patients starting end-stage renal disease therapy. Kidney Int. 1995; 47: 186–192.
16. Foley R.N., Parfrey P.S., Kent G.M. et al. Serial change in echocardiographic parameters and cardiac failure in end-stage renal disease. J. Am. Soc. Nephrol. 2000; 11: 912–916.
17. Ganau A., Devereux R.B., Roman M.J. et al. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodelling in essential hypertension. J. Am. Coll. Cardiol. 1992; 19: 1550–1558.
18. Guidelines Subcommittee. World Health Organization. International Society of Hypertension Guidelines for the management of hypertension. J. Hypertens. 1999; Vol. 17: 151–183.
19. Grossman W. Cardiac hypertrophy: useful adaptation or pathological process? Am. J. Med. 1980; 69: 576–584.
20. Jern S. Assessment of left ventricular hypertrophy in patients with essential hypertension. Blood pressure 1997; 6 [Suppl. 2]: 16–23.
21. Jungers P., Massy Z.A., Nguyen-Khoa T. Longer duration of predialysis nephrological care is associated with improved long-term survival of dialysis patients. Nephrol. Dial. Transplant. 2001; 16: 2357–2364.
22. Levin A., Singer J., Thompson R. et al. Prevalent left ventricular hypertrophy in the predialysis population: Identifying opportunities for intervention. Am. J. Kidney Dis. 1996; 27: 347–354.
23. Levy D., Garrison R.J., Savage D.D. et al. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Fram-

ingham Heart Study. *N. Engl. J. Med.* 1990; 322: 1561–1566.

24. *Levy D, Solomon MS, D'Agostino RB* et al. Prognostic implications of baseline electrocardiographic features and their serial changes in subjects with left ventricular hypertrophy. *Circulation* 1994; 90: 1786–1793.

25. *London GM*. Heterogeneity of left ventricular hypertrophy – does it have clinical implications? *Nephrol. Dial. Transplant.* 1998; 13: 17–19.

26. *Silberberg JS, Barre PE, Prichard SS, Sniderman AD*. Impact of left ventricular hypertrophy on survival in end-stage renal disease.

*Kidney Int.* 1989; 36: 286–290.

27. *United States Renal Data System. USRDS 1999 Annual Data Report.* National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, National Institutes of Health, Bethesda, MD, 1999.

28. *Wachtell K, Bella JN, Liebson PR* et al. Impact of different partition values on prevalences of left ventricular hypertrophy and concentric geometry in a large hypertensive population: the LIFE study. *Hypertension* 2000; 35: 6–12.

## Хроническая труднодиагностируемая гипокалиемия\*

**Д. Рейманн, П. Гросс**  
Нефрология, Медицинский факультет, Университетский Госпиталь  
Карла Густава Каруса, Дрезден, Германия

### Chronic, diagnosis-resistant hypokalaemia

**D. Reimann, P. Gross**

#### Клиническое наблюдение

22-летний художник обратился в нефрологическое амбулаторное отделение в связи с длительной необъяснимой гипокалиемией, сопровождающейся постоянной утомляемостью. Гипокалиемия была выявлена 7 лет назад во время приступа острого аппендицита. В операционной наблюдалась тяжелая аритмия, и тогда впервые был выявлен уровень калия 2,4 ммоль/л. По данным выписки, гипокалиемия сохранялась, несмотря на массивные вливания калия. Шесть лет назад по поводу болей в животе обратился к хирургу, тогда же у него отмечались судороги в мышцах кистей. Сведений об уровне калия сыворотки нет. Еще через два года отмечался эпизод макрогематурии, который, как полагали, был как-то связан с тяжелой физической работой. Гематурия прекратилась, нарушений почечных функций не наблюдалось, хотя пациента беспокоила выраженная жажда. Исключен сахарный диабет. До настоящего времени не обнаруживались также ни одышка, ни спазмы голосовых связок, ни мышечная слабость, ни никтурия. Также он отрицал прием противокашлевых таблеток с лакричником, токсикоманию и контакт с красками, прием диуретиков, слабительных и антибиотиков. Он утверждал, что не имел никаких диетических ограничений. Рвоты не было. Единственное, что он отмечал, – тенденция к частому стулу. Артериальное давление было нормальным. У старшего брата пациента также была хроническая гипокалиемия. Больной был очень заинтересован в получении финансовых компенсаций по поводу болезни.

При осмотре: 22-летний мужчина белой расы, обычной внешности и без физических дефектов. Артериальное давление 130/80 мм рт. ст., пульс 78 ударов в минуту. Отмечались ортостатические явления. В вертикальном положении через 2 минуты пульс возрастал с 78 до 90

ударов в минуту, сердечный ритм был неправильным (на ЭКГ две суправентрикулярных экстрасистолы в минуту). Со стороны кожи, органов грудной клетки и брюшной полости – без выраженных изменений. Мышечная сила сохранена. Данные лабораторного обследования: уровень калия от 2,1 до 3 ммоль/л, что определялось количеством восполняемого калия. Концентрация калия в моче приблизительно 80 ммоль/л, то есть непропорционально высокая для этой степени гипокалиемии. Отмечалась гипомагниемия (от 0,64 до 0,72 ммоль/л, в норме >0,75 ммоль/л). Имел место метаболический алкалоз (рН 7,45, бикарбонат 29 ммоль/л, рСО<sub>2</sub> 45 мм рт. ст.). Обращала на себя внимание высокая концентрация хлоридов в суточной моче – 90–150 ммоль/л (проверено 4 раза). Исследования на присутствие диуретиков в трех независимых лабораториях дало отрицательные результаты. Клиренс креатинина 115 мл/мин, протеинурия 100 мл/сут. Суточная экскреция альдостерона была также нормальной. Экскреция кальция была снижена до 1,1 ммоль/сут (в норме 2,5–8 ммоль). Проведены специфические тесты для выявления синдрома Барттера. Осмотическая концентрация мочи (920 мОсм/кг) и ацидификация мочи (рН 5,6) были нормальны для этой степени гипокалиемии.

Экскреция простагландинов с мочой (PG) E<sub>2</sub> была слегка повышена до 1,2 мкг/сут (при норме 0,07–0,9), в то же время экскреция PGE-M и PGE2α<sub>2</sub> оставалась нормальной. Фракционная реабсорбция хлоридов составляла 0,8 при пероральном введении 150 ммоль калия/сут. В норме этот показатель более 0,95, а при синдроме Барттера – менее 0,6. Этот тест повторялся дважды, и оба раза результаты были аналогичны. Таким образом, был предположен диагноз: семейный синдром Гительмана взрослых. ДНК больного была исследована на наличие гена, отвечающего за чувствительный к тиазидовым диу-

\* Печатается с разрешения Oxford University Press; перевод с англ. Л.С. Бирюковой.