



О.Й. Жарінов, д.м.н., професор, кафедра кардіології та функціональної діагностики, Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, м. Київ

# Гіпертрофія лівого шлуночка і ефективність лікування артеріальної гіпертензії: дослідження ЕКРАН

**Гіпертрофія лівого шлуночка (ГЛШ) – ключовий прояв ураження серця як органа-мішені у хворих із артеріальною гіпертензією (АГ). Коректна діагностика цієї патології має важливе значення для оцінки стадії захворювання, його прогнозу та ефективності лікування.**

Діагностика ГЛШ за допомогою сучасних інструментальних методів дослідження може змінити точку зору лікаря щодо рівня серцево-судинного ризику [1]. Переважно в цьому випадку з'являються підстави для більш агресивної антигіпертензивної та органопротекторної терапії, причому цільовий рівень артеріального тиску (АТ) у більшості пацієнтів з високим або дуже високим рівнем серцево-судинного ризику повинен становити <130/80 мм рт. ст. [13]. Подальша динаміка ознак ураження серця об'єктивно відображає перебіг захворювання та результати лікування хворих на АГ [3]. Утім, у реальній клінічній практиці сучасні критерії діагностики ГЛШ враховуються недостатньо. З огляду на це не завжди використовуються шляхи модифікації тактики ведення хворих, визначені в сучасних терапевтичних стандартах [2, 18].

Вказані аспекти дали підстави для проведення багатоцентрового оглядового дослідження ЕКРАН («Електрокардіографічні ознаки гіпертрофії лівого шлуночка у пацієнтів з гіпертензією»), мета якого полягає в оцінці стану виявлення ГЛШ в Україні та визначенні його впливу на контроль рівня АТ.

У цій публікації систематизовані сучасні уявлення про клініко-прогностичне значення, електро- й ехокардіографічну діагностику ГЛШ. Розглядаються протокол і клінічна характеристика пацієнтів, включених у дослідження ЕКРАН.

## Клініко-прогностичне значення ГЛШ

За даними Фремінгемського дослідження, частота виявлення ГЛШ за допомогою методу електрокардіографії (ЕКГ) у загальній популяції становила 2-3%, однак у разі використання ехокардіографії (ЕхоКГ) цей показник досяг близько 17% [11, 12]. Поширеність ГЛШ суттєво зростає з віком, у разі підвищення АТ, за наявності ожиріння, ішемічної хвороби серця (ІХС) і цукрового діабету.

Застосування ЕхоКГ дало можливість значно покращити діагностику

ГЛШ. За даними ЕхоКГ, поширеність ГЛШ збільшується в чоловіків від 8% у віці до 30 років до 33% у віці понад 70 років. У жінок ці показники становлять відповідно 5 і 49%. Середня частота виявлення ознак ГЛШ за допомогою різних методів серед хворих із неускладненою АГ становить приблизно 50%.

Наголосимо, що серед різних уражень органів-мішеней у хворих із АГ найчастіше (понад 90% випадків) виявляється саме ГЛШ. Значення ГЛШ як самостійного незалежного фактора ризику серцево-судинних ускладнень і смерті безперечно. За наявності ГЛШ суттєво підвищується ризик ускладнень, пов'язаних з ІХС (нестабільної стенокардії, гострого інфаркту міокарда), мозкового інсульту, хронічної серцевої недостатності та раптової серцевої смерті. Зокрема, збільшення товщини стінки лівого шлуночка (ЛШ) на кожен 1 мм асоціюється зі зростанням імовірності раптової серцевої смерті приблизно в 4-5 разів, смерті від усіх причин – у 7 разів [4].

## Електрокардіографічна діагностика ГЛШ

ЕКГ – найпростіший і найпоширеніший метод діагностики ГЛШ. Збільшення маси ЛШ призводить до зростання амплітуди комплексу QRS та зменшення електричної вісі серця ліворуч. Крім цього, збільшуються тривалість комплексу QRS і час внутрішнього відхилення у лівих грудних відведеннях. Часто це супроводжується змінами з боку сегмента ST та зубця T, зумовленими переважанням ЛШ і/або відносною недостатністю коронарного кровообігу. Запропоновано різні способи кількісної характеристики ГЛШ під час аналізу стандартної ЕКГ у 12 відведеннях.

Вольтажні критерії є високоспецифічними, але відносно низькочутливими в діагностиці ГЛШ (табл. 1). Їх наявність переконливо свідчить про виражену ГЛШ, яка нерідко поєднується з дилатацією ЛШ і визначає високий або дуже високий рівень ризику

серцево-судинних ускладнень АГ. Саме вольтажний критерій (критерій тривалості Корнелла) був обраний як критерій включення пацієнтів у дослідження LIFE, у якому були показані сприятливі прогностичні наслідки регресу ГЛШ та виявлено відмінності впливу антигіпертензивних засобів різних фармакологічних груп на регрес ГЛШ [6]. Вольтажні ознаки ГЛШ часто поєднуються з депресією сегмента ST і негативними зубцями T у I, aVL і лівих бокових відведеннях (рис. 1). Водночас у пацієнтів з незначною або помірною ГЛШ вольтажні ознаки ГЛШ з'являються нечасто. У зв'язку з цим для підвищення чутливості методу ЕКГ використовують низку невольтажних критеріїв ГЛШ, таких як:

- неповна блокада лівої ніжки пучка Гіса;
- відхилення електричної вісі серця вліво;
- незначне наростання R у грудних відведеннях;
- патологічні зубці Q у нижніх відведеннях;
- розщеплення й подовження QRS;
- зміни зубця U [17].

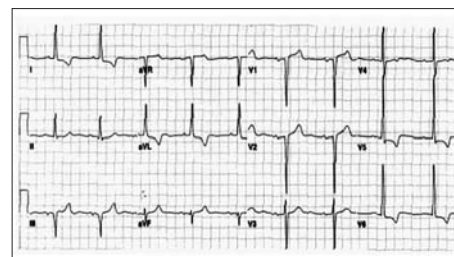


Рис. 1. ЕКГ хворого з вольтажними ознаками ГЛШ

З огляду на низьку чутливість вольтажних та обмежену специфічність невольтажних ЕКГ-критеріїв ГЛШ запропоновано інтегральний показник, який включає різні параметри, – індекс Ромхілт-Істес. Методику його обчислення наведено в таблиці 2. Достовірною ГЛШ вважається, якщо значення індексу  $\geq 5$  балів, а ймовірною – 4 бали [16].

Застосування методу ЕКГ не дає можливості виключити ГЛШ. З іншого боку, ЕКГ-критерії ГЛШ є специфічною ознакою органного ураження, яке зумовлює суттєве підвищення серцево-судинного ризику. Варто зазначити, що відсутність ЕКГ-критеріїв ГЛШ мінімально модифікує ймовірність виявлення ГЛШ методом ЕхоКГ (із 33 до 31%), незалежно від обраних ЕКГ-критеріїв [14]. З огляду на це доцільність рутинного використання ЕхоКГ для оцінки серцево-судинного ризику в пацієнтах з АГ наразі дискутується [13].

## Ехокардіографічна діагностика ГЛШ

ЕхоКГ входить до переліку обов'язкових методів обстеження хворих з АГ. Цей метод забезпечує оцінку анатомії камер серця та його функції і є еталонним



О.Й. Жарінов

неінвазивним методом діагностики ГЛШ. Розрахунок маси ЛШ за методом ЕхоКГ базується на вимірюванні товщини стінок і діаметра його камери. Оскільки у переважної більшості пацієнтів із АГ форма серця майже не змінюється, таке вимірювання можна здійснити в М-режимі. У хворих із супутньою ІХС і регіонарними розладами скоротливості міокарда оцінку розмірів і скоротливості камер серця потрібно здійснювати в 2D-режимі [15].

Для розрахунку маси міокарда ЛШ (ММЛШ) використовують формули Penn Convention або Американського ехокардіографічного товариства. Розміри стінок і діаметр лівого шлуночка визначають наприкінці діастолі, відповідно за піком комплексу QRS і в момент початку комплексу QRS.

**Формула Penn Convention [9]:**  

$$\text{ММЛШ (г)} = 1,04 \times ((\text{КДР} + \text{ТЗС} + \text{ТМШП})^3 - [\text{КДР}]^3) - 13,6,$$

де КДР – кінцеводіастолічний розмір ЛШ;  
 ТЗС – товщина задньої стінки ЛШ;  
 ТМШП – товщина міжшлуночкової перегородки.

**Формула Американського ехокардіографічного товариства [19]:**  

$$\text{ММЛШ (г)} = 0,8 \times \{1,04 \times ((\text{КДР} + \text{ТЗС} + \text{ТМШП})^3 - [\text{КДР}]^3) + 0,6.$$

Співвідношення маси міокарда ЛШ до площі поверхні тіла – індекс маси міокарда ЛШ (ІММЛШ) – є важливим прогностичним фактором серцево-судинної захворюваності й смертності. З огляду на це в рекомендаціях Європейського товариства з артеріальної гіпертензії як критерії ГЛШ визначені показники ІММЛШ >125 г/м<sup>2</sup> у чоловіків і >110 г/м<sup>2</sup> у жінок [18].

Наголосимо, що регрес ГЛШ можливий і є важливим предиктором покращення прогнозу виживання хворих із АГ. У класичному дослідженні LIFE із включенням пацієнтів із ЕКГ-ознаками ГЛШ тривале зниження АТ препаратами різних фармакологічних груп дало можливість зменшити ІММЛШ на

Критерій	Чутливість, %	Специфічність, %
R+S у будь-яких відведеннях >45 мм	45	93
Індекс Соколова-Лайона (SV1+RV5/V6) >35 мм	43	95
Критерій Корнелла (RaVL+SV3) >28 мм у чоловіків та >20 мм у жінок	42	96
Критерій тривалості Корнелла ((RaVL+SV3)×тривалість QRS) >2400 мм×мс	51	95
Час внутрішнього відхилення у V5/V6 0,05-0,07 с	29	99
Амплітуда RaVL >11 мм	11	100
Індекс Левіса (R1+SIII) >25 мм	11	100
Індекс Ромхілт-Істес >4 балів	54	85
Індекс Ромхілт-Істес $\geq 5$ балів	33	94



Таблиця 2. Система Ромхіл-Істес для кількісної оцінки ЕКГ критеріїв ГЛШ

Критерій	Кількість балів
Вольтаж R або S у відведеннях від кінцівок >20 мм, вольтаж S у V1 або V2 ≥30 мм, вольтаж R у V5 або V6 ≥30 мм	3
Стойкі типові зміни сегмента ST і зубця T: – без прийому дигіталісу – на фоні прийому дигіталісу	3 1
Відхилення електричної осі серця вліво до – 30° і більше	2
Тривалість комплексу QRS ≥0,09 с	1
Зміни лівого передсердя: двофазний зубець P у відведенні V1 (синусовий ритм) з глибиною негативної фази >1 мм і його тривалістю >0,04 с	3
Час внутрішнього відхилення у відведенні V5 або V6 ≥0,05 с	1

Таблиця 3. Основні характеристики пацієнтів, які взяли участь у дослідженні ЕКРАН

Середня тривалість АГ	9,8±6,8 року
Ожиріння	30,2%
Цукровий діабет	20,7%
Стенокардія	43,17%
Інсульт в анамнезі	8,4%

14,4-17,4%, індекс Соколова-Лайона – на 9,0-15,3% [6].

За даними багатьох контрольованих досліджень, зменшення ІММЛШ асоціюється з кращим прогнозом виживання хворих з АГ, ніж збереження ГЛШ на попередньому рівні. У пацієнтів, у яких антигіпертензивна терапія забезпечує регрес ГЛШ, прогноз виживання наближається до такого в осіб без ГЛШ [5, 10]. Очевидно, ключовими чинниками зменшення ІММЛШ є досягнення цільових рівнів АТ, а також використання антигіпертензивних засобів із найбільш вираженими специфічними органопротекторними ефектами. Зокрема, доведено, що застосування фіксованої комбінації периндоприлу та індапаміду (Нолипрел, «Серв'є», Франція) більшою мірою зменшує ММЛШ порівняно з монотерапією еналаприлом або ателозололом [7, 8]. Очевидно, зазначені переваги Нолипрелу зумовлені як більш стійким зниженням АТ протягом усієї доби, так і специфічними органопротекторними властивостями його компонентів: інгібітора ангіотензинперетворювального ферменту периндоприлу та тiazидоподібного діуретика індапаміду. Отже, виявлення ГЛШ повинно бути пріоритетом обстеження хворих з АГ, оскільки суттєво впливає на оптимальний вибір та підходи до оцінки ефективності антигіпертензивної терапії.

#### Характеристика дослідження ЕКРАН

Багатоцентрове оглядове дослідження ЕКРАН («Електрокардіографічні ознаки гіпертрофії лівого шлуночка у пацієнтів з гіпертензією») проводиться в Україні з метою оцінки ефективності контролю АТ у хворих із АГ залежно від наявності ЕКГ-ознак ГЛШ. У дослідженні передбачається розглянути частоту досягнення цільових рівнів АТ у хворих із різними супутніми патологіями, з електро- і ехокардіографічними критеріями ГЛШ.

Критерієм включення пацієнтів у дослідження було стійке підвищення АТ під час повторних вимірювань на момент обстеження або документоване раніше у пацієнтів віком від 18 до 89 років. У дослідження не включали пацієнтів з гострим коронарним синдромом, гемодинамічно вагомими вадами серця, тяжкими супутніми захворюваннями нирок або печінки, онкологічною патологією, вагітних, а також

учасників інших клінічних досліджень. У базу даних вносили паспортні дані хворих, інформацію про тривалість і стадію АГ, ступінь підвищення АТ, наявність факторів ризику (ожиріння, цукровий діабет), супутніх захворювань (ІХС, стенокардія, післяінфарктний кардіосклероз, серцева недостатність, фібриляція передсердь, перенесений інсульт), кількість і використані класи антигіпертензивних засобів, вольтажні та невольтажні ЕКГ-критерії ГЛШ, а також ІММЛШ за даними ЕхоКГ.

Дослідження здійснюється 200 лікарями-кардіологами і терапевтами, які працюють у стаціонарах і поліклініках у 16 містах України. Загалом з 1 лютого до 1 травня 2009 р. було включено 2131 пацієнт, у тому числі 1248 чоловіків і 883 жінки віком від 18 до 87 років (середній вік – 55±11 років). Тривалість захворювання становила від 1 міс до 44 років, у середньому – 9,8±6,8 року (табл. 3).

Стан 91,98% учасників дослідження відповідав II або III стадії АГ. У 8,02% пацієнтів на момент обстеження виявили підвищення АТ I ступеня, 69,79% – II ступеня, 22,19% – III ступеня (рис. 2). В інших учасників дослідження стійка АГ була документована раніше, але на момент включення зареєстрований нормальний рівень АТ. Ожиріння виявлене у 30,24%, середній індекс маси тіла в обстеженій популяції становив 28,57 кг/м<sup>2</sup>.

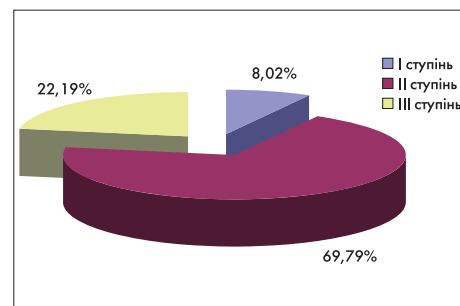


Рис. 2. Розподіл пацієнтів за ступенем підвищення АТ у дослідженні ЕКРАН

Серед антигіпертензивних засобів на момент обстеження призначалися інгібітори ангіотензинперетворювального ферменту (49,27%), β-адреноблокатори (37,63%), діуретики (21,82%), антагоністи кальцію (17,78%), фіксовані комбінації (13,61%), блокатори рецепторів ангіотензину II (5,02%), препарати центральної дії (2,11%). За даними ЕКГ у 12 відведеннях у 67,83% пацієнтів була виявлена ГЛШ за вольтажними критеріями, у 65,18% – за невольтажними. Наведена клінічна характеристика свідчить про значну поширеність

супутніх захворювань і факторів ризику, а високий відсоток виявлення вольтажних ЕКГ-критеріїв ГЛШ – про тяжкість ураження серця у більшості пацієнтів, включених у дослідження ЕКРАН.

#### Висновки

Наявність ГЛШ є одним з найважливіших критеріїв високого ступеня ризику серцево-судинних ускладнень у хворих із АГ і свідчить про доцільність більш агресивної тактики лікування таких пацієнтів. Цільові рівні АТ в осіб з ЕКГ-ознаками ГЛШ повинні становити ≤130/80 мм рт. ст. Ступінь регресу ГЛШ може свідчити про ефективність лікування АГ. Ефективний контроль АТ і специфічні органопротекторні властивості сучасних антигіпертензивних засобів сприяють зворотному розвитку ГЛШ, що, у свою чергу, забезпечує покращення перебігу захворювання та прогнозу виживання пацієнтів з АГ.

Дослідження ЕКРАН проводиться в Україні з метою оцінки ефективності контролю АТ у хворих із АГ залежно від наявності ЕКГ-ознак ГЛШ. Характеристика 2131 пацієнта, включених у дослідження, свідчить про високу частоту виявлення факторів ризику, супутніх захворювань, вольтажних і невольтажних критеріїв ГЛШ.

#### Література

- Артериальная гипертензия и сердечно-сосудистый риск / Под ред. Ю.Н. Сиренко, О.И. Жаринова. – К.: Четверта хвиля, 2009. – 160 с.
- Рекомендації Українського товариства кардіологів з профілактики та лікування артеріальної гіпертензії. – К., 2008. – 4-те вид., доп. і перероб. – 76 с.
- Кулчинська О.Г., Свіщенко С.П., Сиренко Ю.М. та співавт. Сучасна діагностика та лікування гіпертрофії лівого шлуночка у хворих на артеріальну гіпертензію: Метод. рекомендації. – К., Укрмедпатентінформ, 2002. – 24 с.
- Сиренко Ю.М., Граніч В.М., Радченко Г.Д. та співавт. Ураження органів-мішеней при артеріальній гіпертензії:

- профілактика, діагностика та лікування: Метод. рекомендації. – К., Укрмедпатентінформ, 2003. – 42 с.
- Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. Effects of different blood pressure lowering regimens on major cardiovascular events: results of prospectively designed overviews of randomised trials // Lancet. – 2003. – Vol. 362. – P. 1527-1535.
  - Dahlof B., Devereux R.B., Kjeldsen S.E. et al; LIFE Study Group. Cardiovascular morbidity and mortality in the Losartan Intervention For Endpoint reduction in hypertension study (LIFE): a randomised trial against atenolol // Lancet. – 2002. – Vol. 359. – P. 995-1003.
  - Dahlof B., Gosses P., Gueret P. et al. Perindopril/indapamide combination more effective than enalapril in reducing blood pressure and left ventricular mass: the PICXEL study // J. Hypertens. – 2005. – Vol. 23. – P. 2063-2070.
  - Luca N., Mallion J.M., O'Rourke M.F. et al. Regression of left ventricular mass in hypertensive patients treated with perindopril/indapamide as a first-line combination: the REASON echocardiography study // Amer. J. Hypertens. – 2004. – Vol. 17. – P. 660-667.
  - Devereux R.B., Reichek N. Echocardiographic determination of left ventricular mass in man. Anatomic validation of the method // Circulation. – 1977. – Vol. 55. – P. 613-618.
  - Devereux R.B., Wachtell K., Gerds E. et al. Prognostic significance of left ventricular mass change during treatment of hypertension // J. Amer. Med. Assoc. – 2004. – Vol. 292. – P. 2350-2356.
  - Levy D., Garrison R.J., Savage D.D. et al. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study // New Engl. J. Med. – 1990. – Vol. 322. – P. 1561-1566.
  - Levy D., Savage D., Garrison R.J. et al. Echocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy: The Framingham Heart Study // Amer. J. Cardiol. – 1987. – Vol. 59. – P. 956-960.
  - Nielsen O.W., Sajadieh A. Diagnosing left ventricular hypertrophy in arterial hypertension // Brit. Med. J. – 2007. – Vol. 335. – P. 681-682.
  - Pewsnr D., Juni P., Egger M. Accuracy of electrocardiography in diagnosis of left ventricular hypertrophy in arterial hypertension: systematic review // Brit. Med. J. – 2007. – Vol. 335. – P. 711-714.
  - Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology // J. Amer. Soc. Echocardiogr. – 2005. – Vol. 18. – P. 1440-1463.
  - Romhilt D.W., Estes E.H. Point-score system for the ECG diagnosis of left ventricular hypertrophy // Amer. Heart J. – 1968. – Vol. 75. – P. 752.
  - Surawicz B., Knilans T.K. Chou's electrocardiography in clinical practice, 5th ed. – Saunders, 2001. – 709 p.
  - The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension and of the European Society of Cardiology. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension // Eur. Heart J. – 2007. – Vol. 28. – P. 1462-1536.
  - Troy B.L., Pombo J., Rackley C.E. Measurement of left ventricular wall thickness and mass by echocardiography // Circulation. – 1972. – Vol. 45. – P. 602-611.

## Нолипрел форте

ПЕРИНДОПРИЛ 5 МГ + ИНДАПАМИД 1,25 МГ

**Улучшение прогноза для  
Ваших пациентов с АГ и СД 2 типа**

**Доказано в ADVANCE:**  
ACTION IN DIABETES AND VASCULAR DISEASE

- Общая смертность ↓ 14%
- Сердечно-сосудистая смертность ↓ 18%

**1 ТАБЛЕТКА В ДЕНЬ**

**ADVANCE**  
**НОЛИПРЕЛ спасает жизнь**

\*ADVANCE Collaborative Group Published Online September 2, 2007  
DOI:10.1016/S0140-6736(07)61303-8  
Регистраційне свідоцтво МЗ України № UA/0930/01/01, UA/0930/01/02  
от 17.12.2006  
ООО «Серв'єУкраїна» - Киев, ул. Воробьинского, 24.  
Тел.: (044) 4903441, факс: (044) 4903440.