

УДК 616.12-008.331.1+616.122]-055

Оцінювання гендерних особливостей систолічної та діастолічної функції серця при гіпертонічній хворобі методом спекл-трекінг ехокардіографії

Й.Й. Гіреш

ДУ «Національний науковий центр «Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска» НАМН України», Київ

КЛЮЧОВІ СЛОВА: гіпертонічна хвороба, гіпертрофія лівого шлуночка, ліве передсердя, спекл-трекінг ехокардіографія, чоловіки, жінки

Гіпертонічну хворобу (ГХ) в Україні реєструють у 10,5 млн (32,2 %) дорослих пацієнтів (віком 18 років і старших), що мають хвороби системи кровообігу [6]. Наявність гіпертрофії лівого шлуночка (ГЛШ) значно погіршує прогноз хворого на ГХ і є незалежним чинником ризику серцево-судинних ускладнень і передчасної смерті [7]. Поширеність серцево-судинних захворювань серед чоловіків суттєво вища, ніж серед жінок до менопаузи. Однак темпи розвитку серцево-судинної патології в жінок значно збільшуються з настанням менопаузи, і тоді показники поширеності захворювань серця в чоловіків та жінок швидко зрівнюються [3, 11]. При оцінці деформаційних процесів у практично здорових пацієнтів виявлено менші величини повздовжньої глобальної систолічної деформації (ПГСД) та її швидкості (ШПГСД) у чоловіків [2]. Подібні зміни відзначили і А. Kleijн та співавтори, виявивши в жінок статистично значуще вищі показники повздовжньої деформації, при цьому параметри циркулярної та радіальної деформації були порівнянними [12]. У дослідженні, проведеному в Норвегії серед практично здорових осіб, в якому оцінювали регіональну та глобальну повздовжню деформацію, виявлено менші величини ПГСД та ШПГСД у чоловіків, проте в старшій віковій групі статистично значущої гендерної різниці не спостерігали [8].

Однак досліджень, присвячених комплексній оцінці повздовжньої деформації лівих відді-

лів серця залежно від статі при різних ступенях ГЛШ у пацієнтів з ГХ, недостатньо.

Мета роботи – оцінити повздовжню деформацію міокарда лівого шлуночка та скоротливу, резервуарну і кондуктну функції лівого передсердя в пацієнтів з гіпертонічною хворобою залежно від статі за допомогою спекл-трекінг ехокардіографії.

Матеріал і методи

Обстежено 92 хворих на ГХ II стадії віком у середньому ($56,9 \pm 1,1$) року, що перебували на обстеженні та лікуванні в ННЦ «Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска» НАМН України з 2015 до 2017 р. Діагноз ГХ встановлювали відповідно до рекомендацій Української асоціації кардіологів та Європейського товариства кардіологів з лікування артеріальної гіпертензії [6, 9].

Пацієнти підписували інформовану згоду і проходили клініко-лабораторне обстеження. Усім пацієнтам на ультразвуковому сканері Aplio Artida (Toshiba Medical System Corporation, Японія) виконано ехокардіографію у М- та В-режимах, у режимі імпульсно-хвильової та тканинної доплерографії і проведено спекл-трекінг ехокардіографію (СТ-ЕхоКГ). Визначали кінцеводіастолічний і кінцевосистолічний об'єми лівого шлуночка (ЛШ), розраховували фракцію викиду (ФВ) ЛШ. Систолічну функцію ЛШ також оцінювали за допомогою середньої сумарної

швидкості руху (ССШР) кільця мітрального клапана (МК) на бічній, перегородковій стінках ЛШ у режимі тканинної доплерографії. Масу міокарда ЛШ розраховували за формулою Американського товариства з ехокардіографії з подальшим обчисленням індексу маси міокарда ЛШ (ІММЛШ). Визначали об'єм лівого передсердя (ЛП) та розраховували його індекс.

Для оцінки діастолічної функції ЛШ у режимі імпульсно-хвильової доплерографії вивчали трансмітральний кровоплин і визначали максимальну швидкість раннього (Е) і пізнього (А) діастолічного наповнення ЛШ та розраховували їх співвідношення (Е/А) [5]. За допомогою тканинної доплерографії розраховували середнє арифметичне ранньої діастолічної швидкості руху частини фіброзного кільця МК з боку бічної стінки ЛШ та міжшлуночкової перегородки (Em). Для оцінки тиску наповнення ЛШ розраховували відношення Е/Em.

Для аналізу показників деформації та швидкості деформації використовували пакет програмного забезпечення Wall Motion Tracking [4]. Після отримання якісного зображення у В-режимі та установки відеокліпу в кінцеводіастолічну фазу проводили трасування ендокарда справа наліво, починаючи з кільця МК. У результаті стеження за зміщенням спеклів від діастоли до систоли міокарда отримували криві деформації та швидкості деформації. Сегменти з неякісною візуалізацією вилучали з подальшої обробки. Для визначення ПГСД та ШПГСД [14, 15], ранньої діастолічної швидкості деформації ЛШ (РДШДЛШ) та пізньої діастолічної швидкості деформації ЛШ (ПДШДЛШ) проводили запис відеопетель з трьох стандартних апікальних доступів: чотирикамерної, двокамерної та трикамерної позицій [10, 16]. Розраховували відношення Е/РДШДЛШ для оцінки тиску наповнення ЛШ.

Аналіз деформації та швидкості деформації ЛП базувався на розрахунку ранньої (РДШДЛП) та пізньої (ПДШДЛП) діастолічної швидкості деформації ЛП і систолічної деформації ЛП (СДЛП). Аналізували 12 сегментів ЛП: 6 сегментів з 2-камерної та 6 – із 4-камерної позицій при скануванні серця з апікального доступу [17–19]. За величиною показника РДШДЛП оцінювали кондуїтну функцію ЛП, за ПДШДЛП – скорочувальну (контракильну) функцію ЛП, за СДЛП – резервуарну функцію ЛП.

Залежно від наявності ГЛШ та статі пацієнтів сформовано вісім груп хворих на ГХ:

1А – 14 жінок без ГЛШ віком у середньому (56,1±1,8) року;

1Б – 10 чоловіків без ГЛШ віком у середньому (55,2±3,2) року;

2А – 16 жінок з легкою ГЛШ (ІММЛШ 96–108 г/м²) віком у середньому (57,3±1,6) року;

2Б – 14 чоловіків з легкою ГЛШ (ІММЛШ 116–131 г/м²) віком у середньому (56,4±2,3) року;

3А – 13 жінок з помірною ГЛШ (ІММЛШ 109–121 г/м²) віком у середньому (57,5±2,5) року;

3Б – 8 чоловіків з помірною ГЛШ (ІММЛШ 132–148 г/м²) віком у середньому (56,3±2,1) року;

4А – 6 жінок з вираженою ГЛШ (ІММЛШ ≥ 122 г/м²) віком у середньому (56,8±1,1) року;

4Б – 11 чоловіків з вираженою ГЛШ (ІММЛШ ≥ 149 г/м²) віком у середньому (58,8±1,6) року [13].

Статистичну обробку даних проводили з використанням пакета програм SPSS 15.0 та Microsoft Excel [1]. Для порівняння кількісних показників незалежних груп використовували тест Ст'юдента. Різницю показників між групами вважали статистично значущою при P<0,05.

Результати та їх обговорення

Гендерних особливостей структурно-функціонального стану ЛШ та ЛП у М- і В-режимах та за допомогою імпульсно-хвильової та тканинної доплерографії не виявлено (табл. 1).

У чоловіків у групах 1Б та 2Б за допомогою СТ-ЕхоКГ виявлено статистично значуще меншу ПГСД порівняно з такою в групах 1А та 2А (відповідно на 5 та 4 %). Величина ШПГСД між групами статистично значуще не відрізнялася (табл. 2).

Таким чином у чоловіків без ГЛШ та з легкою ГЛШ за допомогою СТ-ЕхоКГ виявлено зменшення ПГСД – показника скоротливої функції ЛШ – порівняно з таким у жінок. Використання СТ-ЕхоКГ для визначення деформації міокарда дозволяє виявити гендерні особливості змін геометрії скорочення ЛШ на ранніх етапах його ремоделювання, у той час як при використанні М- та В-режимів і тканинної доплерографії різниці не спостерігали.

При оцінці діастолічної функції у хворих групи 2Б виявлено статистично значуще меншу (на 25 %) величину РДШДЛШ та статистично значуще більшу (на 19 %) величину ПДШДЛШ порівняно з такими в групі 2А. При оцінці тиску наповне-

Таблиця 1

Показники структурно-функціонального стану лівих відділів серця у хворих на ГХ без ГЛШ та з легкою ГЛШ

Показник	Величина показника (M±m) у групах			
	1А	1Б	2А	2Б
ФВ ЛШ, %	61,6±0,7	60,0±0,9	62,6±1,1	61,5±0,8
ССШР кільця МК, см/с	9,42±0,22	9,89±0,38	9,02±0,25	9,31±0,23
Е/А	1,12±0,06	1,16±0,12	0,77±0,03	0,72±0,02
Em, см/с	12,9±0,8	12,9±1,0	10,3±0,7	8,90±0,26
Е/Em	6,08±0,33	5,69±0,44	5,92±0,34	6,60±0,42
Індекс об'єму ЛП, мл/м ²	26,5±0,9	27,5±2,1	29,4±1,4	32,7±1,1

Таблиця 2

Показники повздожньої деформації лівих відділів серця у хворих на ГХ без ГЛШ та з легкою ГЛШ

Показник	Величина показника (M±m) у групах			
	1А	1Б	2А	2Б
ПГСД, %	16,5±0,3	15,7±0,3 ^Δ	15,5±0,2	14,9±0,2*
ШПГСД, с ⁻¹	0,75±0,02	0,78±0,02	0,75±0,03	0,74±0,03
РДШДЛШ, с ⁻¹	1,09±0,07	0,99±0,04	0,88±0,06	0,66±0,05**
ПДШДЛШ, с ⁻¹	0,62±0,05	0,65±0,07	0,67±0,06	0,83±0,05*
Е/РДШДЛШ	74,1±4,7	71,1±4,9	75,9±3,8	97,5±6,5**
СДЛП, %	43,5±3,0	35,6±1,8 ^Δ	37,7±2,1	31,8±1,2*
РДШДЛП, с ⁻¹	2,43±0,33	2,03±0,06	1,63±0,13	1,32±0,12*
ПДШДЛП, с ⁻¹	2,01±0,25	2,08±0,44	1,85±0,16	1,82±0,08

Примітка. Різниця показників статистично значуща порівняно з такими в групі 1А: ^Δ P<0,05. Різниця показників статистично значуща порівняно з такими в групі 2А: * P<0,05; ** P<0,01.

ння ЛШ не спостерігали статистично значущої гендерної різниці щодо показника Е/Em, однак виявлено статистично значуще більше (на 22 %) відношення Е/РДШДЛШ у групі 2Б порівняно з таким у групі 2А.

Таким чином, у чоловіків при оцінці діастолічної функції у групі з легкою ГЛШ за допомогою СТ-ЕхоКГ виявлено зниження РДШДЛШ та компенсаторне збільшення ПДШДЛШ. Також за допомогою СТ-ЕхоКГ у чоловіків виявлено ви-

щий, ніж у жінок, тиск наповнення ЛШ. Водночас за даними тканинної доплерографії статистично значущих змін не спостерігали, що може бути обумовлено великою залежністю тканинної доплерографії від кута між променем та напрямком руху МК, і це певною мірою обмежує її використання.

При оцінці резервуарної функції ЛП за допомогою СТ-ЕхоКГ виявлено статистично значуще меншу величину СДЛП у групах 1Б, 2Б та 3Б

Таблиця 3

Показники структурно-функціонального стану і повздожньої деформації лівих відділів серця у хворих на ГХ з помірною та вираженою ГЛШ

Показник	Величина показника (M±m) у групах			
	3А	3Б	4А	4Б
ФВ ЛШ, %	62,3±1,1	61,4±1,6	61,0±1,1	59,9±0,8
Індекс об'єму ЛП, мл/м ²	33,9±2,1	32,5±1,5	36,2±3,1	41,5±2,0
ПГСД, %	15,1±0,3	14,8±0,4	12,6±0,1	12,5±0,3
ШПГСД, с ⁻¹	0,65±0,01	0,70±0,03	0,59±0,03	0,63±0,02
РДШДЛШ, с ⁻¹	0,72±0,05	0,75±0,06	0,59±0,05	0,62±0,05
ПДШДЛШ, с ⁻¹	0,72±0,04	0,75±0,06	0,52±0,07	0,66±0,09
Е/РДШДЛШ	89,5±5,8	81,9±7,6	104,5±8,4	103,9±7,2
СДЛП, %	31,2±1,9	26,5±1,2*	27,8±1,9	26,1±1,3
РДШДЛП, с ⁻¹	1,30±0,11	1,22±0,17	0,94±0,07	1,10±0,08
ПДШДЛП, с ⁻¹	1,68±0,13	1,63±0,14	1,63±0,21	1,29±0,22

Примітка. * – різниця показника статистично значуща порівняно з таким у групі 3А (P<0,05).

порівняно з такими в групах 1А, 2А та 3А відповідно – на 18, 16 та 15 % відповідно (див. табл. 2, 3). При оцінці кондуктної функції ЛП у групах 1А та 1Б показники були порівнянними, а в групі 2Б спостерігали статистично значуще меншу (на 19 %) величину РДШДЛП, ніж у групі 2А. Величини ПДШДЛП у групах статистично значуще не відрізнялися.

Таким чином, при оцінці функції ЛП у чоловіків без ГЛШ, з легкою ГЛШ та помірною ГЛШ виявлено нижчі, ніж у жінок, показники СДЛП, що свідчить про зниження резервуарної функції ЛП. Також у чоловіків з легкою ГЛШ зареєстровано нижчий, ніж у жінок, показник РДШДЛП, що свідчить про зниження кондуктної функції ЛП. Ці зміни ймовірно обумовлені вищим тиском наповнення ЛШ, про що свідчило відношення Е/РДШДЛШ.

Показники повздовжньої деформації ЛШ та ЛП у групі з вираженою ГЛШ були порівнянними. Такі результати можуть бути обумовлені тим, що в чоловіків ремоделювання ЛШ відбувається переважно за ексцентричним типом, а в наше дослідження залучали хворих із концентричною ГЛШ та зі збереженою ФВ ЛШ. Таким чином зі збільшенням ступеня вираження ГЛШ у досліджуваних групах не спостерігали статистично значущої гендерної різниці.

Висновки

1. У чоловіків з гіпертонічною хворобою без гіпертрофії та з легкою гіпертрофією лівого шлуночка виявлено порушення скоротливої функції лівого шлуночка, про що свідчили менші величини повздовжньої глобальної систолічної деформації порівняно з такими в жінок.

2. У чоловіків з гіпертонічною хворобою з легкою гіпертрофією лівого шлуночка при оцінці діастолічної функції методом спекл-трекінг ехокардіографії виявлено зниження ранньої діастолічної швидкості деформації лівого шлуночка та компенсаторне збільшення пізньої діастолічної швидкості його деформації, також статистично значуще більшим був тиск наповнення лівого шлуночка порівняно з таким у жінок.

3. У чоловіків з гіпертонічною хворобою у групах без гіпертрофії, з легкою та помірною гіпертрофією лівого шлуночка виявлено порушення резервуарної функції лівого передсердя порівняно з таким у жінок. У чоловіків з легкою гіпертрофією лівого шлуночка відзначено пору-

шення кондуктної функції лівого передсердя порівняно з таким у жінок.

Конфлікту інтересів немає.

Література

1. Бююль А., Цефель П. SPSS: искусство обработки информации. – СПб.: ДиаСофт, 2002. – 608 с.
2. Коваленко В.М., Несукай О.Г., Поленова Н.С. та ін. Спекл-трекінг ехокардіографія: нормативні значення і роль методу у вивченні систолічної та діастолічної функції лівого шлуночка // Укр. кардіол. журн. – 2012. – № 6. – С. 103–109.
3. Міщенко Л.А., Гендерні особливості зв'язку прозапальних і метаболічних факторів серцево-судинного ризику з гіпертрофією лівого шлуночка у хворих на гіпертонічну хворобу // Артеріальна гіпертензія. – 2012. – № 5 (25).
4. Несукай О.Г., Гіresh Й.Й. Зміни геометрії скорочення лівих відділів серця у пацієнтів з гіпертонічною хворобою при різній частоті ритму серця // Укр. кардіол. журн. – 2017. – № 1. – С. 64–69.
5. Рекомендації з ехокардіографічної оцінки діастолічної функції лівого шлуночка. Рекомендації робочої групи з функціональної діагностики Асоціації кардіологів України та Всеукраїнської асоціації фахівців з ехокардіографії // Аритмологія. – 2013. – № 5. – С. 7–40.
6. Серцево-судинні захворювання. Класифікація, стандарти діагностики та лікування / За ред. В.М. Коваленка, М.І. Лутая, Ю.М. Сіренка, О.С. Сичова. – К.: Мопіон, 2016. – С. 59–63.
7. Aidietis A., Laucevicius A., Marinakis G. Hypertension and cardiac arrhythmias // Curr. Pharm. Des. – 2007. – Vol. 13. – P. 2545–2555.
8. Dalen H., Thorstensen A., Aase S.A. et al. Segmental and global longitudinal strain and strain rate based on echocardiography of 1266 healthy individuals: the HUNT study in Norway // Eur. Heart J. Echocardiography. – 2010. – Vol. 11. – P. 176–183.
9. ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) // Eur. Heart J. – 2013. – Vol. 34 (28). – P. 2159–2219.
10. Flachskampf F.A., Biering-Sørensen T. et al. Cardiac Imaging to Evaluate Left Ventricular Diastolic Function // J. Am. Coll. Cardiol. – 2015. – Vol. 8. – P. 1071–1093.
11. Hoshida S., Shinoda Y., Ikeoka K. et al. Age- and sex-related differences in diastolic function and cardiac dimensions in a hypertensive population // Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging. – 2016. – Vol. 3. – P. 270–277.
12. Kleijn S.A., Pandian N.G., Thomas J.D. et al. Normal reference values of left ventricular strain using three-dimensional speckle tracking echocardiography: results from a multicentre study // Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging. – 2015. – Vol. 16 (4). – P. 410–416.
13. Lang R.M., Bierig M., Devereux R.B. et al. Recommendations for chamber quantification // Eur. J. Echocardiogr. – 2006. – Vol. 7. – P. 79–108.
14. Lumens J., Prinzen F.W., Delhaas T. Longitudinal Strain «Think Globally, Track Locally» // J. Am. Coll. Cardiol. – 2015. – Vol. 8. – P. 1360–1363.
15. Marwick T.H., Leano R.L. et al. Myocardial strain measurement with 2-dimensional speckle-tracking echocardiography // J. Am. Coll. Cardiol. – 2009. – Vol. 2. – P. 80–84.
16. Nagueh S.F., Appleton C.P., Gillebert T.C. et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography // Eur. J. Echocardiogr. – 2009. – Vol. 10. – P. 165–193.
17. Park C.S., An G.H., Kim Y.W. et al. Evaluation of the Relationship between circadian blood pressure variation and left

atrial function using strain imaging // J. Cardiovasc. Ultrasound.– 2011.– Vol. 19 (4).– P. 183–191.

18. To A.C.Y., Flamm S.D. Clinical utility of multimodality LA Imaging // J. Am. Coll. Cardiol.– 2011.– Vol. 4.– P. 788–798.

19. Todaro M.C., Choudhuri I., Belohlavek M. et al. New echocardiographic techniques for evaluation of left atrial mechanics // Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging.– 2012.– Vol. 13.– P. 973–984.

Надійшла 22.03.2017 р.

Оценка гендерных особенностей систолической и диастолической функции сердца при гипертонической болезни методом спекл-трекинг эхокардиографии

Й.Й. Гиреш

ГУ «Национальный научный центр “Институт кардиологии им. акад. Н.Д. Стражеско” НАМН Украины», Киев

Цель работы – оценить продольную деформацию миокарда левого желудочка (ЛЖ), а также сократительную, резервуарную и кондуктивную функции левого предсердия (ЛП) у пациентов с гипертонической болезнью (ГБ) в зависимости от пола с помощью спекл-трекинг эхокардиографии.

Материал и методы. Обследовано 92 больных ГБ II стадии в возрасте в среднем (56,9±1,1) года. Сформированы группы пациентов: 1А – 14 женщин без ГЛЖ, 1Б – 10 мужчин без ГЛЖ, 2А – 16 женщин с легкой ГЛЖ, 2Б – 14 мужчин с легкой ГЛЖ, 3А – 13 женщин с умеренной ГЛЖ, 3Б – 8 мужчин с умеренной ГЛЖ, 4А – 6 женщин с выраженной ГЛЖ, 4Б – 11 мужчин с выраженной ГЛЖ. Проводили эхокардиографию в М и В-режимах, в режимах импульсно-волновой и тканевой доплерографии, спекл-трекинг эхокардиографии. Анализировали продольную глобальную систолическую деформацию (ПГСД) и ее скорость, раннюю (РДСДЛЖ) и позднюю диастолическую скорость деформации ЛЖ, раннюю (РДСДЛП) и позднюю диастолическую скорость деформации ЛП, систолическую деформацию ЛП (СДЛП). Рассчитывали отношение Е/РДСДЛЖ для оценки давления наполнения ЛЖ.

Результаты. Выявлено снижение показателя ПГСД у мужчин в группах без ГЛЖ и с легкой ГЛЖ, что свидетельствовало о снижении сократительной функции ЛЖ. При оценке диастолической функции у мужчин с легкой ГЛЖ выявлено статистически значимо меньшую, чем у женщин, величину РДСДЛЖ и более высокое давление наполнения ЛЖ, оцениваемое по показателю Е/РДСДЛЖ. У мужчин без ГЛЖ, с легкой и умеренной ГЛЖ выявлено снижение показателя СДЛП, что свидетельствовало о снижении резервуарной функции ЛП. Также у мужчин с легкой ГЛЖ выявлено снижение показателя РДСДЛП по сравнению с таковым у женщин, что свидетельствовало о снижении кондуктивной функции ЛП. Данные изменения, вероятно, обусловлены более высоким давлением наполнения ЛЖ.

Ключевые слова: гипертоническая болезнь, гипертрофия левого желудочка, левое предсердие, спекл-трекинг эхокардиография, мужчины, женщины.

Evaluation of gender features of systolic and diastolic function in patients with essential hypertension using speckle tracking echocardiography

I.I. Giresh

National Scientific Center «M.D. Strazhesko Institute of Cardiology of NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine

The aim – to investigate the peculiarities of longitudinal deformation, contractile, reservoir and conduit function of left atrium in patients with essential hypertension depending on gender by means of speckle tracking echocardiography

Material and methods. The study involved 92 patients with essential hypertension. We formed groups of patients: 1A group – 14 females, without LV hypertrophy (LVH), 1B group – 10 males, without LV hypertrophy, 2A group – 16 females, with mild LVH, 2B group – 14 males, with mild LVH, 3A group – 13 females, with moderate LVH, 3B group – 8 males, with moderate LVH, 4A group – 6 females, with severe LVH, 4B group – 11 males, with severe LVH. In all patients we performed echocardiography (Echo) and speckle tracking Echo with analysis of longitudinal global systolic strain (LGSS), its rate, early diastolic strain rate (EDSR) and late of LV, early diastolic strain rate (EDSRLA) and late of left atrium (LA), LA systolic deformation (LASD). We calculated E/EDSR ratio for the assessment of LV filling pressure.

Results. Decrease of LV contractile function in males with mild or without LVH using LGSS was found. Diastolic function evaluation in males revealed reliably lower EDSR and higher LV filling pressure and was obtained using E/EDSR index in mild LVH group compared to females. In males without, with mild or moderate LVH decrease of reservoir LA function using LASD index was found. Also, in males with mild LVH decrease of LA conduit function using EDSRLA was revealed compared to females. All received results are possibly caused by higher LV filling pressure.

Key words: essential hypertension, left ventricular hypertrophy, left atrium, speckle tracking echocardiography, female, male.