

СТАН ДІАСТОЛІЧНОЇ ФУНКЦІЇ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА У ЧОЛОВІКІВ ІЗ ГІПЕРТОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ ТА АНДРОГЕННИМ ДЕФІЦИТОМ

Візір В.А., Приходько І.Б., Насоненко О.В.

Запорізький державний медичний університет, кафедра внутрішніх хвороб 2, м. Запоріжжя, Україна,
ORCID ID: 0000-0002-5486-2963, ORCID ID: 0000-0002-5793-3624, ORCID ID: 0000-0003-0439-6279
e-mail: avnasonenko@gmail.com

Резюме. Вивчення питань статевого диморфізму у становленні та прогресуванні серцево-судинних захворювань залишається актуальним. Ролі андрогенів як потенційних медіаторів кардіоваскулярного ризику приділяється особлива увага багатьох дослідників. Метою даного дослідження було вивчення особливостей діастолічної функції ЛШ у чоловіків із гіпертонічною хворобою в залежності від рівня загального (ЗТ) та вільного тестостерону (ВТ). У дослідження були включені 38 пацієнтів із встановленим діагнозом гіпертонічної хвороби та 16 практично здорових чоловіків, що склали контрольну групу. Всім учасникам дослідження було проведено фізикальне обстеження, трансторакальна ехокардіографія, оцінка сироваткової концентрації загального та вільного тестостерону методом імуноферментного аналізу. За результатами обстеження 16 чоловіків із зниженим рівнем ЗТ увійшли до 1 групи, а 22 пацієнти із гіпертонічною хворобою з нормальним рівнем ЗТ без виражених клінічних ознак дефіциту андрогенів сформували групу 2. Стосовно показників систолічної функції ЛШ статистично значущих відмінностей між пацієнтами обох груп виявлено не було. За даними доплерографічного обстеження, чоловіки з нижчим рівнем ЗТ мали значно нижчу середню швидкість E' і вище середнє значення E/E' . Частка пацієнтів з коефіцієнтом E/E' більше 15 у 1 групі була більшою, ніж у 2 групі (19,7 % проти 4,5 %), суттєве підвищення E/E' частіше спостерігалось при рівні ВТ менше 7 пг/мл. Статистично значущі кореляції виявлені між рівнем ВТ та E' септ ($R=0,62$, $p < 0,001$), а також співвідношенням E/E' ($R=-0,54$, $p < 0,001$).

Висновки. Ступінь порушення діастолічної функції ЛШ у чоловіків із гіпертонічною хворобою корелює із концентрацією ВТ та меншою мірою із рівнем ЗТ.

Ключові слова: тестостерон, гіпертензія, лівий шлуночок, діастолічна дисфункція.

Вступ. Гіпертонічна хвороба за наявності коморбідних станів залишається серйозною терапевтичною проблемою, сприяючи розвитку артеріальної жорсткості та погіршенню функції лівого шлуночка (ЛШ), що призводить до збільшення ризику розвитку серцевої недостатності зі збереженою або зниженою фракцією викиду, інфаркту міокарда, інсульту [1]. Статевий диморфізм, за даними численних досліджень, відзначається стосовно гемодинаміки, геометрії лівого шлуночка та його діастолічної функції [2]. Інтерес дослідників останнім часом зосереджено на ролі андрогенів в якості потенційних медіаторів серцево-судинного ризику у чоловіків.

Обґрунтування дослідження. У багатьох дослідженнях продемонстрований вагомий внесок порушення діастолічної функції ЛШ у підвищенні серцево-судинної смертності та захворюваності, навіть за збереженої систолічної функції [3]. Рання діагностика субклінічної дисфункції ЛШ полегшує можливість застосування превентивних заходів для відтермінування неминучого старту серцево-судинного континууму [4]. Хронічна серцева недостатність (ХСН) - складний синдром, у

розвитку якого беруть участь численні патофізіологічні механізми. Крім нейрогуморальної активації, ХСН також характеризується порушеннями обміну речовин, включаючи дефіцит тестостерону, резистентність до інсуліну та метаболічний зсув, що сприяє катаболізму. За даними Kloner та співавт., тестостерон, знижуючи периферичний судинний опір, може збільшити серцевий викид і знизити кінцевий діастолічний тиск ЛШ [5]. У літературі описаний зв'язок ендogenous тестостерону з розвитком діастолічної дисфункції лівого шлуночка (ДД ЛШ), але ехокардіографічні параметри ДД ЛШ у чоловіків із гіпертонічною хворобою за наявності андрогенного дефіциту на сьогодні залишаються остаточно не визначеними.

Метою даного дослідження було вивчення особливостей діастолічної функції ЛШ у чоловіків із гіпертонічною хворобою в залежності від рівня загального та вільного тестостерону.

Матеріали і методи. Досліджувана популяція складалася з пацієнтів чоловічої статі, які були госпіталізовані до кардіологічного відділення з діагнозом гіпертонічної хвороби II стадії. В цілому 54 особи були включені у дослідження, в тому числі 16 практично здорових чоловіків, співставних за віком та індексом маси тіла (ІМТ), що склали контрольну групу. Особи з анамнезом ішемічної хвороби серця, серцевої недостатності NYHA III-IV, кардіоміопатії, аномалії клапанів, первинного гіпогонадизму, цукрового діабету, ІМТ ≥ 30 кг/м² не підлягали включенню до дослідження. Письмова інформована згода була отримана від усіх учасників. Дослідження проведене з дотриманням основних положень Гельсінської декларації.

Усім учасникам дослідження було проведено фізикальне обстеження, трансторакальна ехокардіографія, оцінка сироваткової концентрації загального та вільного тестостерону методом імуноферментного аналізу. Зразки венозної крові збирали з 7:00 до 11:00 ранку натщесерце. Граничним значенням загального тестостерону для визначення андрогенного дефіциту вважається концентрація 9,2 нмоль/л (2,65 нг/мл) [6, 7].

Ехокардіографічне обстеження (MyLab50, ESAOTE, Італія) проведене всім учасникам дослідження. Об'єми ЛШ, виміряні з апікальної чотирьох- і двокамерної позиції, були унормовані на площу поверхні тіла (BSA) [8]. Значення кінцево-діастолічного об'єму (КДО) ЛШ 74 мл/м² та кінцево-систолічного об'єму (КСО) ЛШ 31 мл/м² використовували в якості верхньої межі відповідного нормального діапазону. Діастолічна функція ЛШ визначалась за швидкісними показниками його наповнення за допомогою доплерокардіографії. Вимірювалися показники трансмітрального діастолічного кровоплину - піки E і A , їх співвідношення (E/A) та час сповільнення раннього піку наповнення (DecT). Оцінювались також за даними імпульсного тканинного доплера (ТД) швидкість раннього діастолічного руху мітрального кільця в септальному та латеральному сегментах і її середнє значення. Для визначення тиску наповнення ЛШ

використовувалося співвідношення трансмітральної швидкості раннього діастолічного наповнення E до швидкості раннього діастолічного руху мітрального кільця E' (індекс E/E'). За нормальний показник E' вважалося середнє значення ± 2 стандартних відхилення для даної вікової групи [9, 10].

Статистична обробка результатів. Дані представлені у вигляді середнього значення \pm стандартне відхилення, у випадку ненормального розподілу - медіани і межквартильного інтервалу. Результати відмінностей між групами були протестовані за допомогою непараметричного U-тесту Манна-Уїтні, а зв'язок між змінними оцінювався методами графічного аналізу. Статистична значимість була встановлена на рівні $p < 0,05$. Для аналізу кореляцій між показниками використовували парний коефіцієнт кореляції Пірсона. Результати оброблялись з використанням пакетів програм Statistica 6.0 (ліцензія № AXXR712D833214FAN5) та Microsoft Excel 2016.

Результати дослідження. За результатами обстеження 4 пацієнти з рівнем тестостерону, нижчим за нижню межу норми, та 12 чоловіків із симптомами андрогенного дефіциту, чий рівень загального тестостерону знаходився у межах 1 квартилю (менше 2,85 нг/мл) увійшли до 1 групи, а 22 пацієнти із гіпертонічною хворобою з нормальним рівнем ЗТ без виражених клінічних ознак дефіциту андрогенів сформували групу 2. Хворі істотно не відрізнялися за своїм віком, індексом маси тіла (ІМТ), частотою серцевих скорочень та статусом тютюнопаління.

Таблиця 1

Клінічна характеристика обстежених учасників дослідження

Показники	Група 1 (пацієнти з ГХ та АД) (n = 16)	Група 2 (пацієнти з ГХ без АД) (n = 22)	Контроль- льна група (n = 16)
Вік (років)	56,8 \pm 7,3	53,5 \pm 8,2	52,9 \pm 8,9
ІМТ (кг/м ²)	28,2 [25,9; 29,3]	27,3 [24,8; 28,7]	26,4 [23,4; 28,9]
Систолічний АТ (мм рт.ст.)	148 [142; 154]*	144 [140; 152]*	122 [118; 132]
Діастолічний АТ (мм рт.ст.)	97 [87; 103]*	94 [86; 101]*	82 [72; 85]
ЧСС, уд/хв	77 [64; 78]	74 [66; 76]	72 [62; 75]
Статус тютюнопаління (% курців)	6 (37,5 %)	8 (36,4 %)	3 (18,8 %)
Рівень загального тестостерону, нг/мл	3,0 [2,8; 3,4]**	4,0 [3,6; 7,6]*	6,6 [4,5; 9,3]
Рівень вільного тестостерону, пг/мл	7,2 [6,1; 7,6]**	8,1 [7,4; 8,6]	8,1 [7,6; 8,6]

Примітка: * - $p < 0,05$ у порівнянні з контрольною групою, # - $p < 0,05$ у порівнянні з 2 групою

Результати ехокардіографічних вимірів у пацієнтів усіх трьох груп наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Ехокардіографічні параметри обстежених учасників дослідження

	Група 1 (пацієнти з ГХ та АД) (n = 16)	Група 2 (пацієнти з ГХ без АД) (n = 22)	Контроль- льна група (n = 16)
E, м/с	0,65 [0,49; 0,77]**	0,91 [0,82; 0,97]	0,89 [0,88; 0,94]
A, м/с	0,77 [0,60; 0,88]	0,64 [0,62; 0,74]	0,74 [0,71; 0,86]
E/A	0,94 [0,64; 1,11]*	1,16 [1,12; 1,33]	1,30 [1,08; 1,32]
E' септ, м/с	0,06 [0,05; 0,07]**	0,08 [0,07; 0,12]*	0,10 [0,09; 0,12]
E' сер, м/с	0,07 [0,05; 0,08]**	0,10 [0,08; 0,13]	0,11 [0,09; 0,13]
E/E'	9,83 [6,12; 13,28]**	8,03 [6,41; 10,47]*	6,60 [5,07; 7,88]
DecT, мс	219 [194; 227]*	195 [192; 217]	173 [151; 195]
IVRT, мс	108 [98; 109]*	93 [89; 98]	89 [85; 92]
ФВ, %	63 [54; 66]	65 [56; 66]	66 [60; 68]
ІММЛШ, г/м ²	124 [108; 149]*	126 [106; 156]*	89 [72; 99]

Примітка: * - $p < 0,05$ у порівнянні з контрольною групою, # - $p < 0,05$ у порівнянні з 2 групою

При порівнянні показників структурно-функціональної перебудови серця статистично значущих відмінностей стосовно показників систолічної функції ЛШ між пацієнтами обох груп виявлено не було. Значення ІММЛШ у 1 та 2 групі суттєво не відрізнялися між собою. За даними доплерографічного обстеження, чоловіки з нижчим рівнем загального тестостерону мали значно нижчу середню швидкість E' (0,07 м/с проти 0,10 м/с у 2 групі ($p < 0,05$) та 0,11 м/с у контрольній групі ($p < 0,01$) і вище середнє значення E/E' (9,83 проти 8,03 у 2 групі ($p < 0,05$) та 6,60 у контрольній групі, $p < 0,05$), причому вірогідно нижчими виявились септальна і середня швидкість мітрального кільця, тоді як латеральна суттєво не відрізнялась. Частка пацієнтів з коефіцієнтом E/E' більше 15 у 1 групі була більшою, ніж у 2 групі (19,7 % проти 4,5 %), суттєве підвищення E/E' частіше спостерігалось при рівні вільного тестостерону менше 7 пг/мл (рис. 1). Суттєві відмінності щодо інших параметрів діастолічної функції ЛШ між групами відсутні.

При проведенні кореляційного аналізу між отриманими показниками статистично значущі кореляції виявлені між рівнем вільного тестостерону та E'септ (коефіцієнт кореляції Пірсона $R = 0,62$, $p < 0,001$), а також співвідношенням E/E' ($R = -0,54$, $p < 0,001$). Також виявле-

ний позитивний прямий зв'язок меншої сили між E'септ та концентрацією загального тестостерону ($R=0,45$, $p=0,005$).

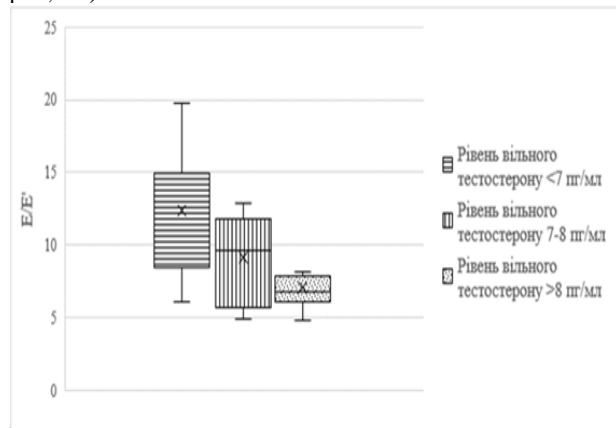


Рис. 1. Значення E/E' в залежності від рівня вільного тестостерону у обстежених пацієнтів

Обговорення результатів. Аналіз даних нашого дослідження демонструє погіршення параметрів діастолічної функції ЛШ у чоловіків із гіпертонічною хворобою за наявності низького рівня загального та вільного тестостерону.

Тенденція до зниження рівня андрогенів спостерігалась у всіх пацієнтів із гіпертонічною хворобою, включених у дослідження, порівняно із їхніми однолітками з контрольної групи. За даними Wu та співавт., поширеність гіпоандрогенемії в сироватці літніх пацієнтів із ХСН є дуже високою, при цьому вміст загального та вільного тестостерону сироватки крові корелює з рівнем NT-pro-BNP, що вказує на взаємозв'язок між рівнем андрогенів та тяжкістю ХСН [11]. Кілька останніх досліджень пов'язують циркулюючий рівень тестостерону з ехокардіографічними параметрами ДД ЛШ. Так, у безсимптомних пацієнтів із цукровим діабетом 2 типу нижчий рівень вільного тестостерону (у межах нормального діапазону) пов'язують із ДД незалежно від інших факторів ризику серцево-судинних захворювань [12], при цьому низький рівень загального тестостерону асоціюється з підвищеним тиском наповнення лівого шлуночка і гіршими параметрами ДД [13]. Čulić і співавт. повідомили, що циркулюючі рівні загального тестостерону зворотно залежать від тяжкості ДД, але лише у пацієнтів без попереднього інфаркту міокарда [14]. У нашому дослідженні статистично значущі кореляційні зв'язки знайдені між параметрами ДД ЛШ та концентрацією вільного тестостерону, тоді як рівень загального тестостерону демонстрував зв'язок меншої сили. Хоча середнє значення співвідношення E/A не відрізнялося між 1 та 2 групою, середнє співвідношення E/E', а також частота співвідношення E/E' більше 15 були значно вищими у пацієнтів 1 групи, порівняно з контрольною та 2 групою.

Незважаючи на те, що точний механізм, що пов'язує порушення діастолічної функції ЛШ з рівнем андрогенів у пацієнтів із гіпертонічною хворобою є остаточно не з'ясованим, можна стверджувати, що антифібротичний ефект тестостерону відіграє важливу роль у патогенезі ДД ЛШ. У нормальних серцях щурів тестостерон пригнічує міграцію та проліферацію серцевих фібробластів, а також диференціювання міофібробластів, індукованих трансформуючим фактором росту b1. Крім того, андрогени можуть мати протективне значення по відношенню до окислювального стресу [15].

Висновки. Ступінь порушення діастолічної функції ЛШ у чоловіків із гіпертонічною хворобою корелює із концентрацією вільного тестостерону та меншою мірою із рівнем загального тестостерону. Подальші до-

слідження необхідні для визначення патогенетичних механізмів, що пояснюють продемонстровані взаємозв'язки.

References:

1. Franco, O., Peeters, A., Bonneux, L. and de Laet, C. (2005). Blood Pressure in Adulthood and Life Expectancy With Cardiovascular Disease in Men and Women: Life Course Analysis. *Hypertension*, 46(2), pp.280-286.
2. Scantlebury D, Borlaug B. Why are women more likely than men to develop heart failure with preserved ejection fraction?. *Current Opinion in Cardiology*. 2011;26(6):562-568.
3. Achong N, Wahi S, Marwick T. Evolution and outcome of diastolic dysfunction. *Heart*. 2008;95(10):813-818.
4. von Bibra H, St John Sutton M. Diastolic dysfunction in diabetes and the metabolic syndrome: promising potential for diagnosis and prognosis. *Diabetologia*. 2010;53(6):1033-1045.
5. Kloner R, Carson C, Dobs A, Kopecky S, Mohler E. Testosterone and Cardiovascular Disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2016;67(5):545-557.
6. McBride J, Carson C, Coward R. Testosterone deficiency in the aging male. *Therapeutic Advances in Urology*. 2015;8(1):47-60.
7. Travison T, Vesper H, Orwoll E, Wu F, Kaufman J, Wang Y et al. Harmonized Reference Ranges for Circulating Testosterone Levels in Men of Four Cohort Studies in the United States and Europe. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2017;102(4):1161-1173.
8. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging*. 2016;17(4):412-412.
9. Nagueh S, Smiseth O, Appleton C, Byrd B, Dokainish H, Edvardsen T et al. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2016;29(4):277-314.
10. Kovalenko V, Sychoy O, Dolzhenko M, Ivaniv Yu, Deiak S, Potashev S, Nosenko N. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography. Рекомендації з ехокардіографічної оцінки діастолічної функції лівого шлуночка. Recommendations of Working Group of Functional Diagnostics of Association of Cardiologists of Ukraine and Ukrainian Association of Specialists in Echocardiography. Available from: <http://www.webcardio.org>
11. Wu H, Wang X, Wang J, Li J. Testosterone level and mortality in elderly men with systolic chronic heart failure. *Asian Journal of Andrology*. 2011;13(5):759-763.
12. Jin Q, Lou Y, Chen H, Li T, Bao X, Liu Q et al. Lower free testosterone level is correlated with left ventricular diastolic dysfunction in asymptomatic middle-aged men with type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Clinical Practice*. 2014;68(12):1454-1461.
13. Tinetti M, Gysel M, Farias J, Ferrer M, Lombardero M, Baranchuk A. Left ventricular filling pressure in male patients with type 2 diabetes and normal versus low total testosterone levels. *Cardiology Journal*. 2015;22(2):206-211.
14. Čulić V, Bušić Ž. Testosterone may influence left ventricular diastolic function depending on previous myocardial infarction and smoking. *International Journal of Cardiology*. 2015;186:67-71.
15. Čulić V. Androgens in cardiac fibrosis and other cardiovascular mechanisms. *International Journal of Cardiology*. 2015;179:190-192.

УДК 616.124.2-009:616.12-008.331.1-06:616.69-008.64]-055.1

СОСТОЯНИЕ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У МУЖЧИН С ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ И АНДРОГЕННЫМ ДЕФИЦИТОМ

Визир В.А., Приходько И.Б., Насоненко А.В.

Запорожский государственный медицинский университет, кафедра внутренних болезней 2, г. Запорожье, Украина, ORCID ID: 0000-0002-5486-2963, ORCID ID: 0000-0002-5793-3624, ORCID ID: 0000-0003-0439-6279, e-mail: avnasonenko@gmail.com

Резюме. Изучение вопросов полового диморфизма в становлении и прогрессировании сердечно-сосудистых заболеваний остается актуальным. Роли андрогенов как потенциальных медиаторов кардиоваскулярного риска уделяется особое внимание многих исследователей. Целью данного исследования было изучение особенностей диастолической функции ЛЖ у мужчин с гипертонической болезнью в зависимости от уровня общего (ОТ) и свободного тестостерона (СТ). В исследовании были включены 38 пациентов с установленным диагнозом гипертонической болезни и 16 практически здоровых мужчин, которые вошли в контрольную группу. Всем участникам исследования было проведено физикальное обследование, трансторакальная эхокардиография, оценка сывороточной концентрации ОТ и СТ методом иммуноферментного анализа. По результатам обследования 16 мужчин со сниженным уровнем ОТ вошли в 1 группу, а 22 пациента с гипертонической болезнью с нормальным уровнем ОТ без выраженных клинических признаков дефицита андрогенов сформировали группу 2. Относительно показателей систолической функции ЛЖ статистически значимых различий между пациентами обеих групп выявлено не было. По данным доплерографического обследования, у мужчин с низким уровнем СТ средняя скорость E' была значительно ниже, а среднее значение E/E' - выше. Доля пациентов с коэфффициентом E/E' более 15 в 1 группе была выше, чем во 2 группе (19,7% против 4,5%), существенное повышение E/E' чаще наблюдалось при уровне СТ менее 7 пг/мл. Статистически значимые корреляции обнаружены между уровнем СТ и E' септ (R = 0,62, p <0,001), а также соотношением E/E' (R = -0,54, p <0,001).

Выводы. Степень нарушения диастолической функции ЛЖ у мужчин с гипертонической болезнью коррелирует с концентрацией СТ и в меньшей степени с уровнем ОТ.

Ключевые слова: тестостерон, артериальная гипертензия, левый желудочек, диастолическая дисфункция.

UDC 616.124.2-009:616.12-008.331.1-06:616.69-008.64]-055.1

STATUS OF DIASTOLIC FUNCTION OF LEFT VENTRICLE IN HYPERTENSIVE MEN WITH ANDROGEN DEFICIENCY

V.A. Vizir, I.B. Prikhodko, O.V. Nasonenko

Zaporizhzhia State Medical University, Department of Internal Diseases 2, Zaporizhzhia, Ukraine, ORCID ID: 0000-0002-5486-2963, ORCID ID: 0000-0002-5793-3624, ORCID ID: 0000-0003-0439-6279 e-mail: avnasonenko@gmail.com

Abstract. The investigation of sexual dimorphism in the development and progression of cardiovascular diseases remains relevant. Close attention of many researchers is paying to the role of androgens as potential mediators of cardiovascular risk. The literature describes the association of endogenous testosterone with the development of left ventricular diastolic dysfunction (LV DD), but the echocardiographic parameters of LV DD in men with hypertension in the presence of androgen deficiency remain unclear. The aim of this study was to investigate the diastolic function of the left ventricle in hypertensive men depending on the level of total and free testosterone. The study included 38 patients with established diagnosis of hypertension and 16 healthy men as the control group. History of coronary heart disease, heart failure NYHA III-IV, cardiomyopathy, valve anomaly, primary hypogonadism, diabetes mellitus, BMI ≥ 30 kg/m² were considered as exclusion criteria. For all participants physical examination, evaluation of serum concentrations of total and free testosterone using immunoassay method, transthoracic echocardiography were performed. Diastolic function of LV was analyzed using the speed parameters of its filling. Indicators of transmitral diastolic blood flow were measured - peaks E and A, their ratio (E/A) and deceleration time. In addition, according to TDI, the velocity of the early diastolic motion of the mitral ring in the septal and lateral segments and its mean value were also estimated. To determine the pressure of LV filling, index E/E' was used. Based on the laboratory data, 16 men with a lower total testosterone level were included into 1st group, and 22 hypertensive patients with normal total testosterone level without clinical signs of androgen deficiency formed the second group. Patients did not differ significantly in their age, body mass index (BMI), heart rate, and tobacco smoking status. No statistically significant differences between the patients of both groups were revealed with respect to their LV systolic function. Using the analysis of TDI-derived data, the average E' was significantly lower (0.07 m/s vs. 0.10 m/s in 2nd group (p<0.05) and 0,11 m/s in control sample (p<0.01)), and the average E/E' value was higher in men with low free testosterone level (9.83 vs. 8.03 in group 2 (p <0.05) and 6.60 in the control group, p <0.05), along with the fact that the septal and mean velocity of the mitral ring was significantly lower, while the lateral one did not differ significantly. The proportion of patients with an E/E' ratio of more than 15 in the first group was higher than in the group 2 (19.7% vs. 4.5%). A significant increase in E/E' was more frequently observed at a free testosterone concentration of less than 7 pg/ml. Statistically significant correlations were found between the level of free testosterone and E' sept (R = 0.62, p <0.001), and also with E/E' ratio (R = -0.54, p <0.001). A positive direct relationship was also found between E' sept and the total testosterone concentration (R = 0.45, p = 0.005), but it was less potent. Conclusions. The degree of LV diastolic dysfunction in men with hypertension correlates with free testosterone concentration and to a lesser extent with total testosterone level. Further studies are needed to determine the pathogenetic mechanisms explaining the relationship shown.

Keywords: testosterone, hypertension, left ventricle, diastole.

Стаття надійшла до редакції 25.07.2018 р.