

**С. В. Павленко, Е. А. Матова, Л. А. Мищенко, Е. П. Свищенко**

*Государственное учреждение "Национальный научный центр  
"Институт кардиологии им. акад. Н. Д. Стражеско"  
НАМН Украины", 03151 Киев*

## **ДЕТЕРМИНАНТЫ ДИАСТОЛИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ПАЦИЕНТОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА С ГИПЕРТЕНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ (по данным тканевой доплерэхокардиографии)**

Обследованы 108 больных гипертонической болезнью (ГБ) в возрасте 46–67 лет, которые на основании состояния диастолической функции левого желудочка (ЛЖ) были подразделены на три группы: 1 — с нормальной диастолической функцией ЛЖ, 2 — с диастолической дисфункцией ЛЖ I стадии с замедленным расслаблением, 3 — с диастолической дисфункцией ЛЖ II стадии (псевдонормальный тип). Показано, что для больных с диастолической дисфункцией ЛЖ по сравнению с пациентами без диастолических нарушений ЛЖ характерны более старший возраст, более высокие значения индекса массы тела, артериального давления, массы миокарда ЛЖ, больший размер левого предсердия. Выявлено, что трансформация нормальной диастолической функции ЛЖ в его диастолическую дисфункцию сопряжена с развитием и прогрессированием гипертрофии ЛЖ по концентрическому типу. По результатам регрессионного анализа установлено, что к основным детерминантам диастолических показателей ЛЖ (по данным тканевой доплерэхокардиографии) у больных ГБ относятся толщина межжелудочковой перегородки, уровень диастолического артериального давления, возраст пациента, а также относительная толщина стенки ЛЖ.

**Ключевые слова:** гипертоническая болезнь, диастолическая функция левого желудочка, тканевая доплерэхокардиография.

Нарушения диастолической функции левого желудочка (ЛЖ) являются характерной особенностью гипертензивного сердца, что обусловлено гипертрофией ЛЖ, а также нарушением биохимических процессов,

обеспечивающих расслабление в раннюю фазу диастолы. Диагностика диастолической дисфункции ЛЖ на ранних стадиях ее развития, когда отсутствуют явные клинические симптомы сердечной недостаточности у больных артериальной гипертензией (АГ), имеет особое значение, так как позволяет выделить группу больных с высоким риском формирования диастолической сердечной недостаточности и принять меры к предотвращению ее прогрессирования и развития опасных последствий этого синдрома.

Современные подходы к объективизации диастолических нарушений ЛЖ базируются на применении традиционной импульсно-волновой доплерографии трансмитрального и венозного легочного потоков, а также на использовании тканевой доплерэхокардиографии, которая относится к наиболее информативным способам диагностики диастолических нарушений ЛЖ. В отличие от других методик диастолические показатели скорости движения фиброзного кольца митрального клапана по сравнению с диастолическими показателями ЛЖ трансмитрального, венозного легочного потоков, в меньшей степени зависят от уровня преднагрузки на ЛЖ, частоты сердечных сокращений (ЧСС), фракции выброса (ФВ) ЛЖ и связаны с инвазивным показателем скорости расслабления миокарда ЛЖ *Tau* [9, 10]. Метод тканевой доплерэхокардиографии дает более объективную оценку характера и тяжести диастолических нарушений ЛЖ.

Изучение распространенности диастолической дисфункции ЛЖ у больных с АГ с помощью современных методов диагностики, определение клинических, гемодинамических и структурных факторов, влияющих на формирование диастолических расстройств ЛЖ, представляется необходимым и актуальным.

Цель исследования — оценка состояния диастолической функции ЛЖ у больных гипертонической болезнью (ГБ) I–III стадии 1–3 степени, а также выявление факторов, влияющих на формирование диастолических расстройств ЛЖ у этих больных.

**Обследуемые и методы.** Обследованы 108 больных ГБ I–III стадии 1–3 степени (73 мужчины и 35 женщин) в возрасте 46–67 лет. На основании состояния диастолической функции ЛЖ больные ГБ были подразделены на три группы: 1 ( $n = 36$ ) — люди с нормальной диастолической функцией ЛЖ, 2 ( $n = 59$ ) — люди с диастолической дисфункцией ЛЖ 1 стадии с замедленным расслаблением, 3 ( $n = 13$ ) — люди с диастолической дисфункцией ЛЖ 2 стадии (псевдонормальный тип). Длительность ГБ в среднем по группе составляла ( $16,6 \pm 2,9$ ) лет. Больных с клиническими проявлениями хронической сердечной недостаточности II–III стадии, с бессимптомным уменьшением ФВ  $\leq 45\%$ , а также больных ишемической болезнью сердца в исследование не включали.

Состояние диастолической функции ЛЖ оценивали по кривой трансмитрального кровотока и кровотока легочных вен в импульсно-волновом режиме доплерографии, а также методом тканевой доплер-

ровской визуализации с оценкой движения медиальной и латеральной частей фиброзного кольца митрального клапана, используя рекомендации Европейского общества кардиологов (2009 г.). Ультразвуковое исследование сердца проводили на аппарате "Toshiba Aplio XG" (Япония) датчиком с частотой 3 МГц.

По данным трансмитрального кровотока исследовали максимальную скорость раннего ( $E$ ) и позднего ( $A$ ) диастолического наполнения ЛЖ, интегралы максимальных скоростей  $VTI E$  и  $VTI A$ , время замедления кровотока в раннюю фазу диастолы ( $DT$ ), время изоволюмического расслабления ( $IVRT$ ). Рассчитывали соотношения скоростных характеристик ( $E/A$ ) и ( $VTI E/VTI A$ ). Для характеристики венозного легочного потока определяли максимальную скорость систолической ( $S$ ) и диастолической ( $D$ ) волны, их соотношение ( $S/D$ ), а также скорость ( $Ar$ ) и продолжительность ( $Ard$ ) ретроградной волны. Для исключения влияния ЧСС на временные показатели их величины делили на корень квадратный интервала  $R-R$  электрокардиограммы.

Методом тканевой доплерографии измеряли максимальные скорости диастолических волн медиальной и латеральной частей фиброзного кольца митрального клапана, вычисляя их средние значения, соответствующие раннему ( $E'$ ) и позднему ( $A'$ ) наполнению ЛЖ. Определяли также систолическую скорость движения фиброзного кольца митрального клапана ( $S'$ ). Рассчитывали соотношения  $E'/A'$  и  $E/E'$ .

Для оценки геометрических параметров сердца определяли толщину межжелудочковой перегородки —  $Tm(d)$  и задней стенки ЛЖ —  $Tz(d)$  в диастолу, конечно-диастолический размер (КДР) и его производную — конечно-диастолический объем (КДО), а также приведенный к площади тела индекс КДО (иКДО); определяли конечно-систолический размер и ФВ, измеряли передне-задний размер левого предсердия (ЛП). Индекс относительной толщины стенок (ОТС) вычисляли по формуле  $OTC = (Tm(d) + Tz(d))/KDP$ , массу миокарда ЛЖ (ММЛЖ) — по формуле  $N. Reichek$  и  $R. Devereux$ , индекс ММЛЖ (иММЛЖ) — как отношение ММЛЖ к площади поверхности тела.

Достоверность различий при нормальном распределении оценивали по  $t$ -критерию Стьюдента, а в остальных случаях применяли непараметрический тест Вилкоксона — Манна — Уитни. Для определения детерминант использовали пошаговый регрессионный анализ.

**Результаты и их обсуждение.** При оценке диастолической функции ЛЖ по данным тканевой доплерографии нами установлено, что при переходе от нормальной диастолической функции ЛЖ к диастолической дисфункции наблюдается существенное снижение скорости движения фиброзного кольца митрального клапана  $E'$ . Так, у больных 2 и 3 групп значения этого показателя были достоверно ниже, чем в 1 группе, а наиболее низкое значение  $E'$  выявлено у больных с псевдонормальным типом диастолической дисфункции ЛЖ (табл. 1).

Согласно данным  $S. F. Nagueh$  и соавт. [9], у здоровых лиц в возрасте от 41 до 60 лет величина  $E'$  составляет  $(0,14 \pm 0,02)$  м/с что на

28,6 % больше, чем у наших больных ГБ без диастолической дисфункции ЛЖ и на 61 % выше, чем у больных с диастолической дисфункцией ЛЖ. Среднее значение скорости  $E' < 0,09$  м/с, измеренное в медиальной и латеральной частях фиброзного кольца митрального клапана, принято считать одним из важных признаков замедленного расслабления миокарда ЛЖ [9]. Такие значения наблюдались у 2/3 наших больных. Нами также отмечено, что у больных с диастолической дисфункцией ЛЖ величина соотношения  $E'/A'$  была достоверно ниже, чем у больных с сохраненной диастолической функцией ЛЖ. Таким образом, более тяжелой стадии диастолических нарушений ЛЖ соответствовало более низкое значение соотношения  $E'/A'$  (см. табл. 1).

Таблица 1

Диастолическая функция ЛЖ у больных разного возраста с ГБ I–III стадии,  $M \pm m$ 

Показатель	1 группа (49,5 ± 1,0) лет	2 группа (58,4 ± 0,8) лет	3 группа (64,2 ± 0,8) лет
<i>IVRT, мс</i>	85,5 ± 3,3	111,9 ± 1,6**	96,8 ± 2,4***
<i>DT, мс</i>	166,5 ± 4,2	208,5 ± 4,6*	173,7 ± 3,8#
<i>E, м/с</i>	0,73 ± 0,02	0,63 ± 0,01*	0,76 ± 0,04#
<i>A, м/с</i>	0,56 ± 0,02	0,75 ± 0,02**	0,63 ± 0,02*#
<i>E/A</i>	1,40 ± 0,05	0,81 ± 0,02**	1,37 ± 0,03***
<i>VTI E, м</i>	0,12 ± 0,01	0,10 ± 0,01	0,12 ± 0,01
<i>VTI A, м</i>	0,06 ± 0,01	0,08 ± 0,01	0,06 ± 0,01
<i>VTI E/VTI A</i>	2,38 ± 0,05	1,24 ± 0,04**	1,86 ± 0,08*#
<i>E FF, %</i>	69,3 ± 1,2	53,9 ± 1,1*	64,9 ± 1,0*#
<i>A FF, %</i>	30,7 ± 1,2	46,1 ± 1,1*	35,1 ± 1,0*#
<i>E', м/с</i>	0,10 ± 0,01	0,06 ± 0,01**	0,05 ± 0,01**
<i>A', м/с</i>	0,07 ± 0,02	0,14 ± 0,02**	0,07 ± 0,01***
<i>E'/A'</i>	1,2 ± 0,03	0,63 ± 0,03**	0,59 ± 0,02*
<i>S', м/с</i>	0,10 ± 0,02	0,08 ± 0,01	0,07 ± 0,01
<i>E/E'</i>	7,9 ± 0,4	11,2 ± 0,3**	14,1 ± 0,3***#
<i>S, м/с</i>	0,57 ± 0,01	0,59 ± 0,01	0,54 ± 0,01#
<i>D, м/с</i>	0,40 ± 0,01	0,30 ± 0,01*	0,59 ± 0,01***
<i>S/D</i>	1,27 ± 0,03	1,56 ± 0,04**	1,04 ± 0,03***#
<i>Ar, м/с</i>	0,23 ± 0,01	0,25 ± 0,01	0,30 ± 0,01*#
<i>Ard, м/с</i>	98,5 ± 2,5	136,6 ± 1,7**	146,5 ± 1,5***#
<i>Ard-Ad, мс</i>	-36,5 ± 4,3	-11,8 ± 2,1*	29,5 ± 3,2***#
<i>ЧСС, мин<sup>-1</sup></i>	69,0 ± 1,3	65,5 ± 1,0*	68,7 ± 1,5#

Примечания: \* —  $P < 0,05$ , \*\* —  $P < 0,01$ , \*\*\* —  $P < 0,001$  по сравнению с 1 группой, # —  $P < 0,05$ , ## —  $P < 0,01$ , ### —  $P < 0,001$  по сравнению с 2 группой.

Как установлено в ряде исследований, систолическая скорость движения фиброзного кольца митрального клапана  $S'$  коррелирует с глобальной сократимостью ЛЖ. В работе *M. Bountiukos* и соавт. [3] продемонстрировано, что уменьшение амплитуды  $S'$  может предшествовать

снижению ФВ ЛЖ. Нормальное значение показателя  $S'$  составляет  $> 0,08$  м/с [1]. Анализируя величину показателя  $S'$  в разных группах, мы обнаружили тенденцию к ее уменьшению у больных с псевдонормальным типом диастолической дисфункции ЛЖ, что может свидетельствовать о начальных проявлениях его систолической дисфункции, но при сохраненной ФВ.

По данным доплерографии трансмитрального кровотока нами выявлена типичная картина изменений диастолических показателей ЛЖ, свойственная различным стадиям диастолической дисфункции ЛЖ. У больных с замедленным расслаблением отмечено удлинение интервалов  $IVRT$  и  $DT$ , снижение соотношений  $E/A$  и  $VTI E/VTI A$ , увеличение  $A FF$  с одновременным уменьшением  $E FF$ . У больных с псевдонормальным типом диастолических нарушений ЛЖ значения показателей  $DT$ ,  $E$ ,  $E/A$ ,  $VTI E$  и  $VTI A$  не отличались от соответствующих значений у пациентов I группы. Анализ доплерографических показателей венозного легочного потока продемонстрировал, что изменения кровотока легочных вен повторяют динамику параметров трансмитрального кровотока в зависимости от типа диастолической дисфункции ЛЖ, что уменьшает их диагностическую ценность, особенно для индикации псевдонормального типа диастолической дисфункции ЛЖ. Для выявления этого типа в нашем исследовании была использована проба Вальсальвы, а также данные тканевой доплерэхокардиографии. При сопоставимых основных показателях трансмитрального кровотока ( $IVRT$ ,  $DT$ ,  $E$ ,  $A$ ,  $E/A$ ,  $VTI E$ ,  $VTI A$ ) для больных со II стадией диастолической дисфункции ЛЖ характерно существенное снижение значения  $E'$  и соотношения  $E'/A'$  (см. табл. 1).

Значение соотношения  $E/E'$  рассматривают в качестве предиктора давления заполнения ЛЖ [9]. Величина  $E/E' < 8$  обычно ассоциируется с нормальным давлением наполнения ЛЖ, значения  $E/E' > 15$  свидетельствуют о повышении этого давления. Наиболее низкие значения  $E/E'$  в нашем исследовании выявлены у больных с нормальной диастолической функцией ЛЖ —  $< 8$ , что достоверно меньше, чем в группах больных с диастолической дисфункцией ЛЖ. Чем более выражены диастолические нарушения ЛЖ, тем выше соотношение  $E/E'$ . У больных со II стадией диастолической дисфункции ЛЖ имела место наибольшая величина соотношения  $E/E'$ , однако она не достигла значения 15 (см. табл. 1), что может свидетельствовать, вероятно, о незначительном повышении давления наполнения ЛЖ [11].

Таким образом, изменения значений скоростных показателей движения фиброзного кольца митрального клапана имеют однонаправленный характер (при прогрессировании диастолической дисфункции ЛЖ происходит снижение  $E'$ ,  $E'/A'$ , увеличение  $E/E'$ ), что позволяет их использовать для идентификации типов диастолической дисфункции ЛЖ в комбинации с исследованием трансмитрального кровотока и кровотока легочных вен.

Нами проанализированы клинические особенности заболевания и структурные показатели ЛЖ больных 3 групп (табл. 2), а также изучена

их связь с параметрами движения фиброзного кольца митрального клапана. Выявлено, что больные с диастолической дисфункцией ЛЖ II стадии (старше по возрасту) имеют более высокий уровень САД, чем пациенты 1 и 2 групп. Индекс массы тела (ИМТ) в группе больных без диастолических нарушений ЛЖ был существенно ниже по сравнению с больными с диастолической дисфункцией ЛЖ. Проведенный корреляционный анализ зарегистрировал наличие зависимостей между возрастом пациента и скоростью раннего диастолического наполнения  $E'$  ( $r = -0,363$ ,  $P < 0,001$ ), соотношением  $E'/A'$  ( $r = 0,330$ ,  $P < 0,001$ ) и  $E/E'$  ( $r = 0,383$ ,  $P < 0,001$ ), а также между параметром  $E'$  и ИМТ ( $r = 0,260$ ,  $P < 0,01$ ), величиной  $A'$  и уровнем САД ( $r = -0,402$ ,  $P < 0,001$ ) и ДАД ( $r = -0,628$ ,  $P < 0,001$ ). Полученные результаты свидетельствуют о существенном влиянии возраста и ИМТ на диастолические показатели движения фиброзного кольца митрального клапана. Наличие отрицательной корреляции между скоростью  $A'$  и величиной САД и ДАД, по-видимому, следует объяснить негативным воздействием постнагрузки на функциональные возможности ЛП.

Таблица 2

**Клиническая характеристика и структурные особенности ЛЖ у больных разного возраста с ГБ I–III стадии,  $M \pm m$**

Показатель	1 группа (49,5 ± 1,0) лет	2 группа (58,4 ± 0,8) лет	3 группа (64,2 ± 0,8) лет
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	25,1 ± 0,3	29,5 ± 0,4*	31,5 ± 0,2*#
САД офис., мм рт. ст.	146,5 ± 2,0	156,8 ± 2,1*	167,2 ± 2,6***#
ДАД офис., мм рт. ст.	93,0 ± 1,2	95,6 ± 1,3	100,8 ± 2,1*
ЛП, см	3,4 ± 0,1	4,0 ± 0,1**	4,5 ± 0,1***#
иКДО, мл/м <sup>2</sup>	44,0 ± 1,2	65,0 ± 1,3**	61,5 ± 2,8**
Тм(д), см	1,00 ± 0,04	1,18 ± 0,01*	1,24 ± 0,02***#
Тз(д), см	1,01 ± 0,06	1,16 ± 0,02**	1,22 ± 0,02***#
ОТС	0,40 ± 0,01	0,46 ± 0,01*	0,51 ± 0,01***#
иММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	105,3 ± 4,8	146,7 ± 3,0**	156,0 ± 3,3***#
ФВ, %	63,5 ± 0,8	62,6 ± 1,0	58,0 ± 0,9*#

Примечания: \* —  $P < 0,05$ , \*\* —  $P < 0,01$ , \*\*\* —  $P < 0,001$  по сравнению с 1 группой, # —  $P < 0,05$  по сравнению с 2 группой.

Обнаружено, что у больных без диастолической дисфункции ЛЖ размер ЛП, значение иКДО, толщина стенок ЛЖ, ОТС, ИММ ЛЖ достоверно ниже по сравнению с пациентами 2 и 3 групп. У больных с более выраженными диастолическими нарушениями ЛЖ (II стадия диастолической дисфункции ЛЖ) установлены наибольшие величины ИММ ЛЖ, ОТС и толщины стенок ЛЖ. Переход от нормальной диастолической функции ЛЖ к диастолической дисфункции ЛЖ I–II стадии, а также усугубление диастолических расстройств ЛЖ у больных ГБ сопряжены с развитием и прогрессированием гипертрофии ЛЖ по концентрическому типу, увеличением размера ЛП и относительным снижением систолической функции ЛЖ. Это подтверждалось данными корре-

ляционного анализа: выявлены достоверные корреляционные зависимости между ИММ ЛЖ и скоростью  $E'$  ( $r = -0,252$ ,  $P < 0,05$ ),  $A'$  ( $r = -0,411$ ,  $P < 0,001$ ), соотношением  $E/E'$  ( $r = 0,237$ ,  $P < 0,05$ ), а также между индексом ОТС и  $E$  ( $r = -0,365$ ,  $P < 0,001$ ),  $A'$  ( $r = -0,527$ ,  $P < 0,001$ ), толщиной Тм(д), Тз(д) и параметром  $E'/A'$  (соответственно,  $r = -0,569$  и  $-0,508$ ,  $P < 0,001$ ). Наличие взаимосвязи между размером ЛП и соотношением  $E/E'$  ( $r = 0,324$ ,  $P < 0,01$ ), а также скоростью  $A'$  ( $r = -0,340$ ,  $P < 0,001$ ) является ожидаемым, поскольку увеличение величины  $E/E'$  при ухудшении диастолической функции ЛЖ сопровождается перегрузкой ЛП и его ремоделированием, что приводит к уменьшению скорости движения фиброзного кольца митрального клапана в поздний период диастолы ( $A$ ).

С учетом данных корреляционного анализа нами проведен пошаговый регрессионный анализ для определения наиболее значимых детерминирующих факторов диастолических показателей движения фиброзного кольца митрального клапана. В созданных моделях в качестве зависимых переменных использовали параметры  $E/E'$ ,  $E'/A'$ ,  $E'$ ,  $A'$ ,  $E$ , независимых — возраст, ИМТ, САД, ДАД, ОТС, ИММ ЛЖ, Тм(д), Тз(д). Анализ силы влияния регрессоров продемонстрировал, что главной детерминантой соотношения  $E/E'$  является возраст пациента ( $P = 0,009$ ), т. е. старению принадлежит существенная роль в развитии диастолических нарушений ЛЖ у больных ГБ. К основным факторам, определяющим соотношение  $E'/A'$  (способствующих снижению значений этого показателя), нами отнесены толщина межжелудочковой перегородки ( $P = 0,0001$ ) и возраст больного ( $P = 0,004$ ). Преимущественное влияние на скорость движения фиброзного кольца митрального клапана  $A'$  оказывает уровень офисного ДАД ( $P = 0,0001$ ) и ОТС ( $P = 0,013$ ). Следовательно, утолщение стенок, ремоделирование ЛЖ по концентрическому типу играют значимую роль в формировании диастолических расстройств ЛЖ у больных АГ. Весомый вклад принадлежит ДАД. Отрицательный знак связи независимых переменных ДАД и ОТС, с одной стороны, и зависимой переменной  $A'$ , с другой, свидетельствует о том, что их увеличение сопровождается снижением скорости движения фиброзного кольца митрального клапана в поздний период диастолы  $A'$ , что, очевидно, указывает на истощение резервных возможностей ЛП при повышении ДАД и ОТС. Наличие связи между параметрами движения фиброзного кольца митрального клапана и возрастом пациента согласуется с мнением большинства исследователей [7, 8]. В общей популяции на каждые 10 лет риск развития диастолической дисфункции ЛЖ увеличивается в 2,7 раза [7]. Многие авторы продемонстрировали, что каждый последующий год жизни больного АГ старше 65 лет увеличивает риск развития диастолической дисфункции ЛЖ на 5 %. По данным исследования *APROS-diadys* [13], где для диагностики диастолических нарушений ЛЖ использовались данные доплерографии трансмитрального кровотока, распространенность диастолической дисфункции ЛЖ в группе больных АГ в возрасте от 65 до 70 лет составляла 22,7 %, а у больных старше 80 лет достигла 41,2 %. В

нашем исследовании диастолическая дисфункция ЛЖ регистрировалась значительно чаще — у 67 % больных, средний возраст которых составлял ( $57,2 \pm 2,4$ ) лет. Очевидно, это обусловлено комплексным использованием современных методик диагностики диастолических нарушений ЛЖ, в т. ч. данных тканевой доплерэхокардиографии.

Связь значений  $E'$ ,  $E/E'$  с величиной ИММ ЛЖ подчеркивается в ряде работ, проведенных на больных АГ [5, 12]. На диастолические параметры движения фиброзного кольца митрального клапана у наших больных существенное влияние оказывала не столько масса миокарда ЛЖ, сколько характер его геометрического ремоделирования. Эта концепция нашла свое подтверждение в исследовании *HyperGEN* [4], где больные с концентрической гипертрофией ЛЖ или концентрическим ремоделированием имели наиболее выраженные нарушения диастолической функции ЛЖ.

Снижение уровня офисного САД у больных АГ рассматривается в качестве детерминанты увеличения скорости движения фиброзного кольца митрального клапана  $E'$  независимо от возраста пациента, пола и ОТС [2, 6]. В нашем исследовании уровень ДАД отнесен к гемодинамическим факторам диастолических нарушений ЛЖ.

Таким образом, основными детерминантами диастолических показателей ЛЖ (по данным тканевой доплерэхокардиографии) у больных ГБ I–III стадии без клинических признаков хронической сердечной недостаточности являются возраст пациента, толщина межжелудочковой перегородки, индекс относительной толщины стенок ЛЖ, а также уровень офисного диастолического артериального давления.

### Список использованной литературы

1. *Практическое* руководство по ультразвуковой диагностике. Эхокардиография. — М.: Видар, 2008. — 512 с.
2. *Almuntaser I., Mahmud A., Brown A.* et al. Blood Pressure Control Determines Improvement in Diastolic Dysfunction in Early Hypertension // *Am. J. Hypertension.* — 2009. — **22**, № 11. — P. 1227–1231.
3. *Bountiukos M., Schinkel A. F. L., Bax J. J.* The Impact of hypertension on systolic and diastolic left ventricular function. A tissue Doppler echocardiographic study // *Am. Heart. J.* — 2006. — **151**, № 6. — P. 1323. e7–12.
4. *de Simone G., Kitzman D. W., Chinali M.* et al. Left ventricular concentric geometry is associated with impaired relaxation in hypertension: the HyperGEN study // *Eur. J. Heart.* — 2004. — **30**. — P. 1–7.
5. *Huang D., Cheng J. W. M.* Pharmacologic management of heart failure with preserved ejection fraction // *Ann. Pharmacotherapy.* — 2010. — **44**, № 12. — P. 1933–1945.
6. *Kuznetsova T., Herbots L., Lopez B.* et al. Prevalence of left ventricular diastolic dysfunction in a general population // *Circ. Heart Fail.* — 2009. — **2**. — P. 105–112.
7. *Kuznetsova T., Herbots L., Yu Jin* et al. Systolic and diastolic left ventricular dysfunction: From risk factors to overt heart failure // *Expert. Rev. Cardiovasc. Ther.* — 2010. — **8**, № 2. — P. 251–258.
8. *Munagala V. K., Jacobsen S. J., Mahoney D. W.* et al. Association of newer diastolic function parameters with age in healthy subjects: a population-based study // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* — 2003. — **16**. — P. 1049–1056.

9. *Nagueh S. F., Christopher P. A., Thierry C. G. et al.* Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography // *Eur. J. Echocardiography.* — 2009. — **10**. — P. 165–193.
10. *Oh J. K., Hatle L., Tajik A. J. et al.* Diastolic heart failure can be diagnosed by comprehensive two-dimensional and Doppler echocardiography // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2006. — **47**. — P. 500–506.
11. *Ommen S. R., Nishimura R. A., Appleton C. P. et al.* Clinical utility of Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging in the estimation of left ventricular filling pressures // *Circulation.* — 2000. — **102**, № 15. — P. 1288–1794.
12. *Young Hyo Lim, Jae Ung Lee, Kyung Soo Kim et al.* Association between inappropriateness of left ventricular mass and left ventricular diastolic dysfunction: A Study Using the Tissue Doppler Parameter, E/E' // *Korean. Circ. J.* — 2009. — **39**. — P. 138–144.
13. *Zanchetti A., Cuspidi C., Comarella L. et al.* Left ventricular diastolic dysfunction in elderly hypertensives: results of the APROS-diadys study // *J. Hypertension.* — 2007. — **25**. — P. 2158–2167.

Поступила 12.11.2013

**ДЕТЕРМІНАНТИ ДІАСТОЛІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ  
ЛІВОГО ШЛУНОЧКА У ХВОРИХ РІЗНОГО ВІКУ  
З ГІПЕРТОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ  
(за даними тканинної доплерехокардіографії)**

**С. В. Павленко, О. О. Матова, Л. А. Міщенко,  
Є. П. Свіщенко**

Державна установа "Національний науковий центр  
"Інститут кардіології ім. акад. М. Д. Стражеска"  
НАМН України", 03151 Київ

Обстежено 108 хворих на гіпертонічну хворобу (ГХ) віком 46–67 років, яких на основі стану діастолічної функції лівого шлуночка (ЛШ) було розподілено на три групи: 1 — з нормальною діастолічною функцією ЛШ, 2 — з діастолічною дисфункцією ЛШ I стадії із сповільненим розслабленням, 3 — з діастолічною дисфункцією ЛШ II стадії (псевдонормальний тип). Показано, що для хворих з діастолічною дисфункцією ЛШ порівняно з пацієнтами без діастолічних порушень ЛШ характерні більш старший вік, більш високі значення індекса маси тіла, артеріального тиску, маси міокарда ЛШ, більший розмір лівого предсердя. Виявлено, що трансформація нормальної діастолічної функції ЛШ в його діастолічну дисфункцію пов'язана з розвитком та прогресуванням гіпертрофії ЛШ за концентричним типом. За результатами регресійного аналізу встановлено, що до визначальних детермінант діастолічних показників ЛШ (за даними тканинної доплерехокардіографії) у хворих на ГХ належать товщина міжшлункової перетинки, рівень діастолічного артеріального тиску, вік пацієнта, а також показник відносної товщини стінки ЛШ.

**DETERMINANTS OF LEFT VENTRICULAR DIASTOLIC INDICES IN HYPERTENSIVE PATIENTS OF DIFFERENT AGE****(according to data of tissue Doppler echocardiography)****S. V. Pavlenko, E. A. Matova, L. A. Mishchenko,  
Y. P. Svyshchenko**State institution "National Scientific Centre 'M. D. Strazhesko  
Institute of Cardiology' NAMS Ukraine", 03151 Kyiv

Based on the status of diastolic function of left ventricle (LV) 108 hypertensive patients aged 46–67 were divided in three groups: group 1 — patients with normal diastolic function, group 2 — patients with diastolic dysfunction of LV stage I with decelerated relaxation, group 3 — patients with diastolic dysfunction of LV stage II (pseudo normal type). The results obtained showed more advanced age, higher values of BMI, arterial hypertension, LV myocardium mass and bigger size of left atrium were more common for patients of groups 2 and 3 vs. those of group 1. A transformation of normal diastolic function of LV to diastolic dysfunction was found to be linked to the development and progression of LV hypertrophy of concentric type. The results of regression analysis revealed key determinants of diastolic indices of LV (based on data of tissue Doppler echocardiography) in hypertensive patients to be thickness of interventricular septum, level of diastolic arterial blood pressure, patient's age, as well as index of relative thickness of LV wall.

**Сведения об авторах****Отдел гипертонической болезни**

Е. П. Свищенко — зав. отделом, д.м.н., профессор

Л. А. Мищенко — с.н.с., к.м.н. (larmish@ukr.net)

Е. А. Матова — н.с., к.м.н.

С. В. Павленко — аспирант