

Хроническая сердечная недостаточность у больных с хронической болезнью почек

А.М. Шутов, Н.Я. Мардер, Г.А. Хамидулина, В.П. Мухорин,
Т.В. Машина, С.В. Антонова

Кафедра терапии и профессиональных болезней медицинского факультета Ульяновского государственного университета, Областная клиническая больница, Центральная городская клиническая больница, г. Ульяновск

Chronic heart failure in patients with chronic kidney disease

A.M. Shutov, N.Y. Marder, G.A. Hamidulina, V.P. Mukhorin,
T.V. Mashina, S.V. Antonova

Ключевые слова: диастолическая дисфункция, доплер-эхокардиография, хроническая болезнь почек, хроническая почечная недостаточность, хроническая сердечная недостаточность.

Цель. Изучить клинические проявления хронической сердечной недостаточности (ХСН) у больных с хронической болезнью почек (ХБП) и уточнить функциональное состояние сердца.

Методы. Обследовано 73 больных (40 женщин, 33 мужчины, средний возраст $51,7 \pm 13,4$ года) с хронической болезнью почек I–IV стадии согласно NKF Guidelines (2002). Все больные имели клинические симптомы, позволявшие предположить наличие хронической сердечной недостаточности. Эхокардиография и доплер-эхокардиография выполнены одним исследователем. Определяли следующие параметры наполнения левого желудочка: максимальную скорость раннего диастолического наполнения (E), максимальную скорость наполнения в систолу предсердий (A), отношение этих скоростей (E/A), время изоволюмического расслабления (IVRT), время замедления потока раннего диастолического наполнения (DT) левого желудочка. Методом цветной M-модальной доплер-эхокардиографии определяли скорость распространения раннего диастолического потока левого желудочка (Vp).

Результаты. Гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) диагностирована у 58 (79,5%) больных. Фракция выброса была ниже 45% у 7 (9,6%) больных. 55 больных (75,4%) имели диастолическую дисфункцию. Преобладающим типом диастолической дисфункции был тип замедленной релаксации. У 11 (15,1%) больных после обследования диагноз ХСН был исключен, клинические симптомы были обусловлены другими причинами (анемия и др.).

Заключение. Диагностика ХСН у больных с ХБП затруднена. Учитывая, что систолическая функция у большинства больных сохранена, не только эхокардиография, но и доплер-эхокардиография должна стать обязательным методом обследования больных с ХБП, имеющих клинические проявления ХСН.

Aim. The aim of this investigation was to study clinical manifestation of chronic heart failure in patients with chronic kidney disease in pre-dialysis stage and the functional condition of the heart.

Methods. Seventy-three pre-dialysis patients (40F, 33M, age $51,7 \pm 13,4$ years) who have chronic kidney disease and chronic heart failure were studied. M-mode echocardiography was performed and left ventricular mass index (LVMI), ejection fraction (EF) were calculated. Transmitral flow was assessed by Doppler echocardiography. Peak velocity of early (E) and late (A) filling, E/A ratio, isovolumic relaxation time (IVRT) and early deceleration time (DT) were detected. The flow propagation velocity of early diastolic filling (Vp) was assessed by color M-mode Doppler echocardiography. All measures were performed by one investigator.

Results. Left ventricular hypertrophy was detected in 58 (79,5%) patients. EF was lower than 45% in 7 patients. 55 (75,4%) patients had diastolic dysfunction. Abnormal relaxation type of diastolic dysfunction was prevalent. In 11 (15,1%) patients after investigation the chronic heart failure was excluded.

Conclusion. Diagnostics of chronic heart failure based on its symptoms is difficult in patients with chronic kidney disease. Systolic dysfunction is quite rare in patients with CKD. Diastolic dysfunction of left ventricular is the main cause of CHF in patients with CKD. In this connection, the investigation of transmitral flow by Doppler-echocardiography must be essential in patients with CKD suffering from CHF.

Введение

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является основной причиной смерти больных, получающих почечную заместительную терапию в России [2]. Каждый второй больной, начинающий диализ, имеет ХСН [31], а у тех, кто ее не имеет, ежегодная частота развития *de novo* хронической сердечной недостаточности составляет 7,6% [21]. Патология сердца у большинства больных формируется задолго до начала почечной заместительной терапии [17]. В многоцентровом исследовании CREAT установлено, что гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) наблюдается у половины больных с клиренсом креатинина 15–35 мл/мин [16]. По нашим данным, частота ГЛЖ у додиализных больных еще выше [10], что, вероятно, связано с недостаточной коррекцией артериальной гипертензии и особенно анемии из-за редкого применения эритропоэтина на додиализном этапе лечения.

Диагностика ХСН представляет определенные трудности, связанные с низкой специфичностью клинических проявлений [4], а также с отсутствием единых подходов к трактовке ХСН [32]. Можно предположить, что у больных с хронической болезнью почек в связи с наличием анемии, отеков, не связанных с сердечной недостаточностью, затруднена интерпретация таких клинических проявлений, как одышка, сердцебиение и утомляемость, которые являются ранними и наиболее частыми проявлениями ХСН.

Целью настоящего исследования явился анализ клинических проявлений ХСН у больных с хронической болезнью почек на додиализном этапе и уточнение функционального состояния сердца.

Материалы и методы

Обследовано 73 больных с хронической болезнью почек (ХБП), которые имели клинические проявления хронической сердечной недостаточности. Женщин было 40 (54,8%), мужчин – 33 (45,2%). Возраст больных составлял $51,7 \pm 13,4$ (от 18 до 76) года. Причинами ХБП были: хронический гломерулонефрит – у 24 (32,9%), гипертоническая болезнь – у 14 (19,1%), сахарный диабет – у 7 (9,6%), прочие причины – у 28 (38,4%). Средний уровень гемоглобина составлял $120,9 \pm 23,2$ г/л. Клубочковую фильтрацию рассчитывали по формуле Cockcroft–Gault. Согласно NKF Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease (2002) [23], 7 больных (9,6%) имели 1-ю стадию, 28 (38,4%) – 2-ю стадию, 21 (28,8%) – 3-ю стадию, 17 (23,2%) – 4-ю стадию ХБП. Среди обследованных не было больных, получавших почечную заместительную терапию.

При оценке артериального давления придерживались рекомендаций МОАГ (2003 г.) [11]. Артериальную гипертензию наблюдали у 69 больных (94,5%). Средний уровень систолического артериального давления в день выполнения эхокардиографического исследования составлял $167,8 \pm 31,1$ мм рт. ст., диастолического артериального давления – $97,2 \pm 15,4$ мм рт. ст. Продолжительность артериальной гипертензии составила от 2 месяцев до 33 лет, медиана – 6 лет, интерквартильный размах – 2–20 лет. Медиана концентрации креатинина сыворотки составляла 134 мкмоль/л, интерквартиль-

ный размах – 3–279 мкмоль/л.

При диагностике и лечении ХСН придерживались рекомендаций Российского Общества специалистов по сердечной недостаточности [4]. Для уточнения тяжести ХСН проводили тест с 6-минутной ходьбой. Из исследования были исключены больные с клапанными пороками сердца, системными заболеваниями соединительной ткани. Не включали также больных, имевших проявления ишемической болезни сердца (по клиническим данным и данным анамнеза).

Эхокардиография выполнена на аппарате «Aloka SSD-5000» в М-режиме импульсным датчиком с частотой 3,5 МГц в положении больного на левом боку. Измерения проводили согласно рекомендациям Американского эхокардиографического общества [11, 28]. Все измерения производились не менее чем в трех сердечных циклах. Измеряли толщину межжелудочковой перегородки (МЖП) и задней стенки левого желудочка (ЗСЛЖ) в диастолу, определяли конечный диастолический размер (КДР), конечный систолический размер (КСР) левого желудочка. Рассчитывали объем левого желудочка в систолу (КСО) и в диастолу (КДО) по формуле L.E. Teichholz. Определяли ударный объем (УО), фракцию выброса (ФВ), фракцию укорочения (ФУ). Массу миокарда левого желудочка (ММЛЖ) рассчитывали по формуле Devereux [15]. Определяли индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) как отношение ММЛЖ к площади поверхности тела. Систолическую дисфункцию диагностировали при ФВ < 45% [4].

Гипертрофию левого желудочка (ГЛЖ) диагностировали при ИММЛЖ 125 г/м^2 и более у мужчин и 110 г/м^2 и более у женщин [28]. Для оценки геометрии левого желудочка рассчитывали относительную толщину стенки левого желудочка (ОТС): $\text{ОТС} = 2 \times \text{ЗСЛЖ/КДР}$. Нормальной геометрией левого желудочка считали $\text{ОТС} < 0,45$ при нормальном ИММЛЖ, концентрическое ремоделирование диагностировали при $\text{ОТС} \geq 0,45$ и нормальном ИММЛЖ, концентрическую гипертрофию левого желудочка диагностировали при $\text{ОТС} \geq 0,45$ и увеличенном ИММЛЖ, эксцентрическую ГЛЖ при $\text{ОТС} < 0,45$ и увеличенном ИММЛЖ [18].

Оценку диастолической функции левого желудочка проводили с помощью доплер-эхокардиографии из верхушечного доступа в 4-камерном сечении сердца. Определяли следующие параметры наполнения левого желудочка: максимальную скорость раннего диастолического наполнения (максимальная скорость в пике E, см/с), максимальную скорость диастолического наполнения в систолу предсердий (максимальная скорость в пике A, см/с), время изоволюмического расслабления левого желудочка (IVRT, мс), время замедления раннего диастолического потока (DT, мс). Кроме того, в режиме цветного М-модального доплера исследовали скорость распространения раннего диастолического потока левого желудочка (V_p , см/с).

Результаты обработаны статистически с использованием в зависимости от вида распределения параметрического t-критерия Стьюдента и непараметрического критерия Манна–Уитни. Использовали компьютерную программу «Statistica for Windows 6.0». Показатели представлены как в виде $M \pm SD$, а также – медиана, минимум–максимум и интерквартильный размах (25–75%). Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты

Клинические проявления ХСН представлены в табл. 1. Результаты теста 6-минутной ходьбы в целом подтвердили тяжесть ХСН, оцененную по классификации NYHA. Результаты исследования структурно-функционального состояния сердца представлены в табл. 2. ГЛЖ концентрического типа обнаружена у 37 больных (50,7%), эксцентрического типа – у 21 (28,8%) пациента. Концентрическое ремоделирование имели 3 больных (4,1%), нормальная структура левого желудочка обнаружена у 12 (16,4%) пациентов. Фракция выброса ниже 45% наблюдалась только у 7 больных (9,6%).

Большинство больных имели диастолическую дисфункцию левого желудочка или сочетание диастолических нарушений со сниженной фракцией выброса левого желудочка (рис.). Трое больных имели клинические проявления выраженной сердечной недостаточности, митральную регургитацию 2-й степени и выше, при этом фракция выброса превышала 45%, нам не удалось подтвердить наличие у них диастолических нарушений. Клиническую ситуацию мы расценили как ХСН с сохранной систолической функцией. Таким образом, из 73 больных с предполагаемой по клиническим проявлениям хронической сердечной недостаточностью диагноз ХСН подтвержден у 62 (84,9%). У 11 больных систолической или диастолической дисфункции не выявлено, клинические симптомы (отеки, одышка и др.) были обусловлены другими причинами.

Обсуждение

Согласно Рекомендациям Экспертной группы Европейского общества кардиологов (2001) [5] и Российским Национальным рекомендациям (2003) [4] для диагностики ХСН необходимо иметь клинические проявления сердечной недостаточности и наличие нарушений систолической или диастолической функции сердца в покое [5]. При этом отмечается, что специфичность и чувствительность таких распространенных симптомов, как одышка и отеки, относительно низкие

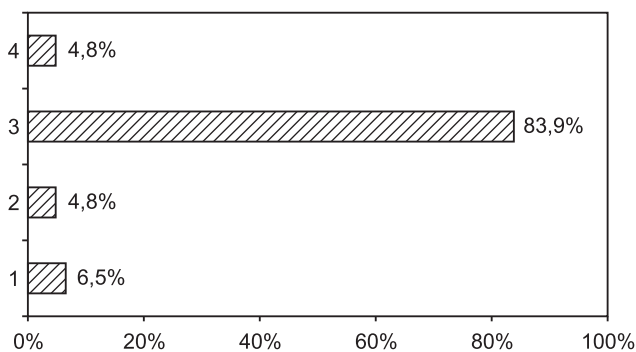


Рис. Соотношение систолической и диастолической дисфункции при хронической сердечной недостаточности неинфарктной этиологии у больных с хронической болезнью почек: 1 - изолированная систолическая дисфункция; 2 - сочетание систолической и диастолической дисфункции; 3 - изолированная диастолическая дисфункция; 4 - митральная регургитация 2-й степени и выше при отсутствии систолической и диастолической дисфункции

Таблица 1

Клинические проявления, свидетельствующие о возможном наличии хронической сердечной недостаточности у больных с хронической болезнью почек

Клинические проявления	Число больных (n = 73)	
	абс.	%
Одышка	56	76,7
Быстрая утомляемость	54	74,0
Сердцебиение	44	60,3
Периферические отеки	44	60,3
Застой в легких	28	38,4
Гепатомегалия	23	31,5
Тахикардия	15	20,5
Ортопноэ	7	9,6
Ритм галопа	4	5,5
Кашель	3	4,1
Набухшие яремные вены	3	4,1

Таблица 2

Результаты эхокардиографического и доплер-эхокардиографического исследований у больных с хронической болезнью почек (n = 73)

Показатели	Результаты (M ± SD)
КДР, см	5,14 ± 0,5
ФУ, %	34,8 ± 6,9
ФВ, %	62,5 ± 10,3
ИММЛЖ, г/м ²	160,6 ± 65,0
ОТС	0,4 ± 0,09
E, см/с	71,5 ± 21,2
A, см/с	71,1 ± 17,4
E/A	1,06 ± 0,39
DT, мс	165,2 ± 54,6
IVRT, мс	112,5 ± 24,3
Vp, см/с	49,9 ± 16,7
E/Vp	1,58 ± 0,77

Примечание. КДР – конечный диастолический размер левого желудочка; ФУ – фракция укорочения; ФВ – фракция выброса; ИММЛЖ – индекс массы миокарда левого желудочка; ОТС – относительная толщина стенки левого желудочка; E – максимальная скорость раннего диастолического наполнения в систолу предсердий; A – максимальная скорость раннего диастолического наполнения в систолу предсердий; DT – время замедления раннего диастолического потока; IVRT – время изоволюмического расслабления левого желудочка; Vp – скорость распространения раннего диастолического потока левого желудочка.

(50–60%). Высокой специфичностью (90–99%), но при этом низкой чувствительностью (7–13%) обладают такие симптомы, как частота сердечных сокращений в покое более 100 в 1 минуту, влажные хрипы в легких, III тон сердца, набухание шейных вен [3].

Как следует из наших данных, наиболее частыми симптомами у обследованных больных были одышка, утомляемость, сердцебиение и отеки. Высокая частота отеков в структуре клинических проявлений объясняется тем, что треть обследованных составили больные гломерулонефритом. Систолическая дисфункция (ФВ < 45%) выявлена только у 7 (9,6%) больных. 55 (75,4%) больных имели нарушение диастолической функции левого желудочка. Преобладающим типом диастолических нарушений был тип замедленной релаксации. Таким образом, диастолические нарушения являются основной причиной ХСН у больных с ХБП, не имеющих ишемической болезни сердца.

В последние годы установлено, что у 20–40% больных с ХСН систолическая функция сохранена, предполагается, что сердечная недостаточность у них обусловлена диастолической дисфункцией [1, 32]. По мнению А. Cohen-Solar (1998), факторами, определяющими нарушение диастолической функции у диализных больных, являются артериальная гипертензия, концентрическое ремоделирование левого желудочка, ишемия миокарда, задержка натрия и воды, фибрилляция предсердий, сахарный диабет [13]. Перечисленные факторы в той или иной степени наблюдались у обследованных больных. Не вызывает сомнения высокая частота диастолических нарушений у больных с фибрилляцией предсердий, однако мы сознательно исключили из исследования таких больных из-за трудности оценки диастолической функции при фибрилляции предсердий.

Прогрессирование и прогноз ХСН часто не коррелируют с состоянием систолической функции [25], функциональный класс ХСН более тесно связан с параметрами диастолической функции [26]. Диастолическая дисфункция часто наблюдается у больных с ХБП еще на додиализном этапе, одной из основных причин ее развития является гипертрофия левого желудочка [30]. Следует еще раз обратить внимание на то, что мы не включали в исследование больных ишемической болезнью сердца, и это, по нашему мнению, одна из причин значительного превалирования диастолической дисфункции как причины ХСН у обследованных больных.

По клиническим данным разграничить ХСН с систолической и диастолической дисфункцией нельзя. Клиническую картину нередко определяет сочетание систолической и диастолической дисфункции [12]. У 11 больных после проведения обследования ХСН была исключена. Одышка, отеки на голенях, утомляемость были обусловлены другими причинами. В связи с этим нам представляется неоправданным диагностировать диастолическую ХСН методом исключения, то есть в тех случаях, когда систолическая функция сохранена, без дополнительных исследований говорить о наличии у больного диастолической сердечной недостаточности [14]. Если бы мы не провели доплер-эхокардиографическое исследование трансмитрального кровотока с применением дополнительного теста для диагностики псевдонормального типа диастолической дисфункции, то у 8 больных диагноз ХСН мы бы не подтвердили.

Другую проблему представляет митральная регургитация. В связи с характерным для больных с ХБП кальцинозом клапанов выраженная митральная регургитация нередко наблюдается при эхокардиографическом исследовании и значительно затрудняет оценку диастолической функции. У 3 больных систолическая функция была сохранена, но при этом наблюдалась митральная регургитация 2-й степени и выше. Наличие выраженных клинических симптомов сердечной недостаточности позволило нам отнести их в группу больных с ХСН с сохранной систолической функцией. Вероятно, и в будущем у ряда больных с выраженной митральной регургитацией и повышенным давлением в легочных венах даже при широком использовании тканевого доплера не будут выявляться нарушения диастолической функции левого желудочка. В связи с этим мы считаем оправданным разграничивать такие понятия, как ХСН с сохранной систолической функци-

ей и диастолическая ХСН.

По современным представлениям, лечение ХСН должно начинаться еще на стадии доклинических проявлений. По этой причине первостепенное значение приобретает диагностика начальных стадий хронической сердечной недостаточности. Поскольку в основе хронической сердечной недостаточности у больных с ХБП лежат диастолические нарушения, то ранняя диагностика ХСН предполагает своевременную диагностику диастолической дисфункции.

В последние годы нами проведен ряд исследований, касающихся состояния и оценки диастолической функции у больных с ХБП, из которых следует, что диагностика диастолической дисфункции затруднена в связи с часто наблюдающимися у больных гипергидратацией и анемией, которые влияют на показатели трансмитрального кровотока [10]. С наличием анемии ассоциировано увеличение скорости раннего диастолического наполнения, при этом при нарушенной релаксации отношение E/A увеличивается и может у ряда больных достигать нормальных величин (псевдонормализация трансмитрального кровотока), что затрудняет диагностику диастолической дисфункции [7, 8]. В последние годы диагностика диастолической дисфункции улучшилась благодаря использованию тканевой доплер-эхокардиографии [27], определению Tei -индекса [24] и скорости распространения раннего диастолического потока левого желудочка (V_p) в режиме цветного M -модального доплера [20, 22]. Имеются данные о том, что показатель E/V_p не зависит от состояния преднагрузки [19, 20, 29], а параметр $E/V_p > 1,5$ ассоциирован с повышенным давлением наполнения левого желудочка [22]. Отношение E/V_p у больных с додиализной ХПН коррелирует с функциональным классом хронической сердечной недостаточности [6]. Учитывая последнее обстоятельство, а также техническую простоту определения V_p , в нашей практике определение V_p является обязательным дополнением к общепринятой методике исследования трансмитрального кровотока. Это важно, так как отличить псевдонормальный трансмитральный кровоток от нормального без применения дополнительных методов исследования нельзя. Наши данные свидетельствуют о невысокой информативности маневра Вальсальвы для диагностики псевдонормального типа трансмитрального кровотока у больных с ХБП [9]. Диагностическое значение исследования венолегочного кровотока не вызывает сомнения, но, к сожалению, далеко не у всех больных удается получить качественный спектр кровотока, достаточный для интерпретации результатов [9], и в связи с этим метод не получил широкого распространения в повседневной клинической практике.

Таким образом, диагностика хронической сердечной недостаточности у больных с хронической болезнью почек представляет определенные трудности. Систолическая дисфункция у больных с ХСН неишемической этиологии встречается нечасто, ведущей причиной сердечной недостаточности является диастолическая дисфункция левого желудочка – преимущественно тип замедленной релаксации. Не только эхокардиография, но и доплерэхокардиография должна стать обязательным методом обследования больного с хронической болезнью почек с подозрением на

ХСН. При нормальных параметрах трансмитрального кровотока необходимо использовать дополнительные приемы, позволяющие дифференцировать нормальный и псевдонормальный типы трансмитрального кровотока, в частности, методом выбора может быть определение скорости распространения раннего диастолического потока наполнения левого желудочка в режиме цветного М-модального доплера.

Литература

1. Беленков Ю.Н., Агеев Ф.Т., Мареев В.Ю. Знакомьтесь: диастолическая сердечная недостаточность. Сердечная недостаточность 2001; 2: 40–44.
2. Бикбов Б.Т., Томилина Н.А. О состоянии заместительной терапии больных с хронической почечной недостаточностью в Российской Федерации в 2001 году (Отчет по данным Российского регистра). Нефрология и диализ 2004; 1: 4–42.
3. Мазур Н.А. Очерки клинической кардиологии. М., 1999: 96–97.
4. Национальные рекомендации по диагностике и лечению ХСН (утверждены съездом кардиологов РФ в октябре 2003 г.). Сердечная недостаточность 2003; 6: 276–297.
5. Рекомендации по диагностике и лечению хронической сердечной недостаточности. Доклад экспертной группы Европейского общества кардиологов. Сердечная недостаточность 2001; 6: 251–276.
6. Шутлов А.М., Кондратьева Н.И., Ивашкина Т.Н. и соавт. Диастолическая дисфункция и клинические проявления сердечной недостаточности у больных с додиализной хронической почечной недостаточностью. Нефрология 2001; 4: 30–34.
7. Шутлов А.М., Куликова Е.С., Ивашкина Т.Н. и соавт. Влияние анемии на диастолическую функцию левого желудочка у больных с хронической почечной недостаточностью. Кардиология 2001; 5: 60.
8. Шутлов А.М., Куликова Е.С., Ивашкина Т.Н., Кондратьева Н.И. Анемия и диастолическая функция левого желудочка у больных с додиализной хронической почечной недостаточностью. Нефрология и диализ 2001; 4: 422–426.
9. Шутлов А.М., Куликова Е.С., Кондратьева Н.И. Диагностика диастолической дисфункции левого желудочка у больных с додиализной хронической почечной недостаточностью. Тер. арх. 2003; 6: 46–50.
10. Шутлов А.М., Куликова Е.С., Кондратьева Н.И. и соавт. Гипертрофия левого желудочка у больных в додиализном периоде хронической почечной недостаточности, не связанной с сахарным диабетом. Нефрология 2001; 2: 49–53.
11. 2003 European Society of hypertension – European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. Guidelines Committee. Journal of hypertension 2003; 21: 1011–1053.
12. Brutsaert D.L., Sys S.U. Diastolic dysfunction in heart failure. J Card Fail 1997; 3: 225–242.
13. Coben-Solar A. Left ventricular diastolic dysfunction: pathophysiology, diagnosis and treatment. Nephrol Dial Transplant 1998; 13 (Suppl. 4): 3–5.
14. Dauterman K.W., Massie B.M., Gheorgbiade M. Heart failure associated with preserved systolic function: a common and costly clinical entity. Am Heart J 1998; 135: S310–S319.
15. Devereux R.B., Alonso D.R., Lutas E.M. et al. Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy comparison to necropsy findings. Am J Cardiol 1986; 57: 450–458.
16. Eckardt K.-U., Clyne N., Druke T. et al. Variables of left ventricu-

lar geometry and function in patients enrolled in the create trial. In ERA-EDTA XXXIX Congress, Copenhagen 2002; abstract 136.

17. 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.

18. Ganau A., Devereux R.B., Roman M.J. et al. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodeling in essential hypertension. J Am Coll Cardiol 1992; 19: 1550–1558.

19. Garcia M., Palac R., Malenka D. et al. Color M-mode flow propagation velocity is a relatively preload-independent index of left ventricular filling. J Am Soc Echocardiogr 1999; 12: 129–137.

20. Garcia M.J., Smedira N.G., Greenberg N.L. et al. Color M-mode Doppler flow propagation velocity is a preload insensitive index of left ventricular relaxation: Animal and human validation. J Am Coll Cardiol 2000; 35: 201–208.

21. Harnett J.D., Foley R.N., Kent G.M. et al. Congestive heart failure in dialysis patients: Prevalence, incidence, prognosis and risk factors. Kidney Int 1995; 47: 884–890.

22. Møller J.E., Søndergaard E., Sevard J.B. et al. Ratio of left ventricular peak E-wave velocity to flow propagation velocity assessed by color M-mode Doppler echocardiography in first myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 2000; 35: 363–370.

23. National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification and Stratification. Am J Kidney Dis 2002; 39 (Suppl. 1): S17–S31.

24. Nearchon N.S., Tsakidis A.K., Lobaka M.D. et al. Influence of perindopril on left ventricular global performance during the early phase of inferior acute myocardial infarction: assessment by Tei index. Echocardiography 2003; 20: 319–327.

25. Oxenham H., Sharpe N. Prognostic stratification in heart failure: what is the point? Eur Heart J 2000; 21: 1815–1816.

26. Parthenakis F.I., Kanonpakis E.M., Kochidiakis G.E. et al. Left ventricular diastolic filling pattern predicts cardiopulmonary determinations of functional capacity in patients with congestive heart failure. Am Heart J 2000; 140: 338–344.

27. Poerner T.C., Goebel B., Unglaub P. et al. Detection of a pseudo-normal mitral inflow pattern: An echocardiographic and tissue Doppler study. Echocardiography 2003; 20: 345–356.

28. Schiller N.B., Shan P.M., Crawford M. et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 1989; 2: 358–367.

29. Stugaard M., Smiseth O.A., Risoe C., Iblen H. Intraventricular early diastolic filling during acute myocardial ischemia: assessment by multigated color M-mode Doppler. Circulation 1993; 88: 2705–2713.

30. Wachtell K., Smith G., Gerds E. et al. Left ventricular filling patterns in patients with systemic hypertension and left ventricular hypertrophy (The LIFE study). Am J Cardiol 2000; 85: 466–472.

31. Young E.W., Carroll L.E., Wolfe R.A. et al. Trends in comorbidity and residual renal function in patients starting treatment for end-stage renal disease. J Am Soc Nephrol 1995; 6: 897.

32. Zile M.R., Brutsaert D.L. New concepts in diastolic dysfunction and diastolic heart failure. II. Causal mechanisms and treatment. Circulation 2002; 105: 1503–1508.