

Вариабельность артериального давления и гипертрофия левого желудочка у больных на гемодиализе

Е.О. Бородулина¹, А.М. Шутов², В.А. Серов²

¹ Отделение нефрологии и гемодиализа Медицинского частного учреждения дополнительного профессионального образования "Нефросовет", Россия, г. Киров, 610027, ул. Воровского, 42, корп. 5

² Ульяновский государственный университет, медицинский факультет, Россия, г. Ульяновск, 432017, ул. Льва Толстого, 42

Blood pressure variability and left ventricular hypertrophy in hemodialysis patients

E.O. Borodulina¹, A.M. Shutov², V.A. Serov²

¹ Department of Nephrology and Hemodialysis, Medical Private Institution of additional professional education "Nefrosovet", Russia, Kirov, 610027, Vorovskogo str., 42, b. 5

² Medical Faculty, Ulyanovsk State University, Russia, Ulyanovsk, 432017, Lev Tolstoy Street, 42

Ключевые слова: артериальная гипертензия, вариабельность артериального давления, гемодиализ, гипертрофия левого желудочка

Резюме

Цель: артериальная гипертензия является основной причиной гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) у больных, получающих лечение гемодиализом (ГД). Целью исследования явилось уточнение связи между ГЛЖ и вариабельностью артериального давления у больных на гемодиализе.

Материал и методы: обследовано 62 больных (мужчин – 32, женщин – 30, средний возраст составил 55 ± 13 лет), которые не менее года получали лечение гемодиализом. Больным выполнена эхокардиография и рассчитан индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ). Офисное измерение АД проводили до и после гемодиализа. СМАД выполняли на протяжении 24 часов на следующие после ГД сутки. Больные самостоятельно определяли АД в домашних условиях (утром и вечером) на протяжении 30 дней, включая и дни проведения гемодиализа. Вариабельность АД оценивали по величине стандартного отклонения от средней величины показателя.

Результаты: гипертрофия левого желудочка диагностирована у 32 (51,6%) больных. ИММЛЖ составил $123,41 \pm 39,26$ г/м². Пульсовое артериальное давление было выше у больных с ГЛЖ при всех методах измерения артериального давления. По результатам многофакторного регрессионного анализа вариабельность преддиализного систолического артериального давления была независимым фактором, прямо связанным с величиной индекса миокарда левого желудочка ($R^2=0,31$; $\beta=0,34$; $t=2,69$; $P=0,009$).

Заключение: больные с ГЛЖ имеют более высокий уровень пульсового артериального давления, как при офисном измерении, проведении СМАД, так и при самостоятельном измерении в домашних условиях. Вариабельность САД до ГД, независимо от уровня АД, ассоциирована с гипертрофией левого желудочка.

Abstract

Aim: arterial hypertension is one of the main causes of the left ventricular hypertrophy (LVH) in hemodialysis (HD) patients. The aim of this study was to investigate the correlation between LVH and blood pressure variability in hemodialysis patients.

Адрес для переписки: Шутов Александр Михайлович
e-mail: amsbu@mail.ru

Corresponding author: Alexander M. Shutov
e-mail: amsbu@mail.ru

Patients and methods: 62 patients (M/F: 32/30, 55±13 years) after 1 year hemodialysis treatment were studied. Echocardiographic evaluation was performed after dialysis and left ventricular mass index (LVMI) was calculated. All patients underwent 24-hour ambulatory BP monitoring (ABPM), predialysis and postdialysis systolic and diastolic BP was determined and Home Blood Pressure Measurements (HBPM) was performed. Average values for 24-hour BP, daytime BP, and nighttime BP were calculated, average values of HBPM during 30 days including hemodialysis session days and pre- and postdialysis office BP were analysis and variability of BP parameters was calculated.

Results: left ventricular hypertrophy was detected in 32 (51.6%) patients. Mean LVMI was 123.41±39.26 g/m². Pulse blood pressure was higher in patients with LVH with all methods BP measuring. Predialysis systolic BP variability was determined as the independent factor is associated with LVMI in multivariate regression analysis ($R^2=0.31$; $\beta=0.34$; $t=2.69$; $P=0.009$).

Conclusions: our study showed that patients on the long term (more 1 year) hemodialysis treatment have higher pulse BP with all methods of measurement. The predialysis systolic BP variability was associated with the left ventricular hypertrophy independently of the blood pressure level.

Key words: arterial hypertension, blood pressure variability, hemodialysis, left ventricular hypertrophy

Введение

Гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) – наиболее частая патология сердца у больных, получающих лечение гемодиализом [13], которая может подвергаться частичному регрессу в ходе заместительной терапии [2]. Очевидно, что ГЛЖ возникает задолго до начала заместительной почечной терапии, и основной причиной ГЛЖ является артериальная гипертензия, в том числе и вариабельность артериального давления [6].

Рекомендации KDIGO-2012 [20], EBPG-2014 [32], Российские рекомендации по диагностике и лечению АГ при ХБП 2014 года [3] дают представления о диагностике и лечении АГ у пациентов с ХБП, в том числе на преддиализных стадиях, однако нет единого мнения о целевом артериальном давлении и четких рекомендаций по коррекции АГ у пациентов, находящихся на гемодиализе [8, 18]. В определенной степени проблему решает согласительный документ ERA-EDTA и ESH-2017 [29].

Помимо офисного измерения артериального давления, в последние годы для диагностики и оценки АГ широко применяется суточное мониторирование артериального давления (СМАД) и самостоятельное измерение АД больным в домашних условиях (Home Blood Pressure Measurements). В целом ряде работ показано преимущество СМАД над офисным АД [6, 21, 33], широко обсуждаются возможности домашнего измерения артериального давления [22], а также вариабельность артериального давления [16, 27, 31]. Между тем, у больных, получающих лечение гемодиализом, вариабельность АД при разных методах измерения и ее связь с ГЛЖ изучены недостаточно.

Целью исследования явился анализ различных параметров артериального давления у больных, не менее года получающих лечение гемодиализом, и уточнение связи ГЛЖ с вариабельностью артериального давления.

Материал и методы

Обследовано 62 больных (мужчин – 32, женщин – 30, средний возраст составил 55±13 лет), которые получали на протяжении не менее года лечение гемодиализом. Причинами ХБП были: гломеруло-нефрит – у 28, поликистоз почек – у 12, сахарный диабет – у 10, мочекаменная болезнь – у 9, пиелонефрит – у 2, амилоидоз почек – у 1 больного. Двадцать пять больных имели хроническую сердечную недостаточность I-ПБ стадии, I-III функционального класса, которую диагностировали и оценивали в соответствии с Национальными рекомендациями ВНОК и ОССН по диагностике и лечению ХСН (третий пересмотр). Длительность артериальной гипертензии составила 13,3±5,9 лет, уровень гемоглобина – 106,5±18,7 г/л.

Гемодиализ проводили на аппаратах Nipro Surdial X и Nipro Surdial TM – 55 Plus в среднем по 4 часа 3 раза в неделю с использованием бикарбонатного диализирующего раствора и диализаторов Elisio 17H, Elisio 21H с мембраной Polynephron. Kt/V составлял от 1,2 до 1,8.

Офисное измерение АД проводили до и после гемодиализа, анализировали систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД), пульсовое артериальное давление (ЛАД).

СМАД выполняли на протяжении 24 часов на следующие после ГД сутки на аппарате CardioTens Meditech Ltd. (Венгрия). Анализировали следующие параметры: средние величины систолического (САД), диастолического (ДАД) и пульсового (ПАД) артериального давления, вариабельность АД за период бодрствования и сна, а также степень ночного снижения (СНС) АД. Суточный профиль АД оценивали по СНС САД и ДАД с использованием общепринятых критериев определения двухфазного ритма [16].

Кроме того, больные самостоятельно определяли АД в домашних условиях автоматическими

приборами дважды в день (утром и вечером), заполнения дневник наблюдения на протяжении 30 дней, включая и дни проведения гемодиализа. Анализировали систолическое артериальное давление в утренние часы (САДсамУ), диастолическое АД (ДАДсамУ) Пульсовое АД (ПАДсамУ) и вечерние часы (САДсамВ, ДАДсамВ, ПАДсамВ). Вариабельность домашнего, офисного и преддиализного АД оценивали по величине стандартного отклонения от средней величины показателя за 30 дней наблюдения. Больным выполнена эхокардиография и доплерэхо-кардиография. Эхо-кардиографическое исследование проводили на аппарате GE Vivid E9 в М-режиме импульсным датчиком 3,5 МГц в положении больного на левом боку, измерения проводили согласно рекомендациям американского эхокардиографического общества. Фракцию выброса считали сохранной при ФВ>50%. Массу миокарда левого желудочка (ММЛЖ) рассчитывали по формуле Devereux. Определяли индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) как отношение ММЛЖ к площади поверхности тела.

Гипертрофию миокарда левого желудочка диагностировали при ИММЛЖ 115 г/м² и более у мужчин и 95 г/м² и более у женщин. Относительную толщину стенки (ОТС) левого желудочка рассчитывали по формуле: $ОТС = 2 \times ЗСЛЖ/КДР$. Нормальной геометрией левого желудочка считали $ОТС \leq 0,42$ при нормальном ИММЛЖ, концентрическое ремоделирование диагностировали при $ОТС > 0,42$ и нормальном ИММЛЖ, концентрическую гипертрофию левого желудочка диагностировали при

$ОТС > 0,42$ и увеличенном ИММЛЖ, эксцентрическую ГЛЖ при $ОТС \leq 0,42$ и увеличенном ИММЛЖ [14].

Результаты обработаны с применением программы Statistica for Windows 7.0 Характер распределения данных вариационного ряда оценивали с помощью Shapiro-Wilk W test. Статистическую достоверность различий определяли при нормальном распределении параметров по t-критерию Стьюдента для связанных или несвязанных переменных, в случае, если распределение отличалось от нормального, использовали Mann-Whitney U test или Wilcoxon matched pair test. Проводился однофакторный корреляционный анализ (в зависимости от вида распределения – Pearson или Spearman) и многофакторный регрессионный анализ, рассчитывали χ^2 (Yates corrected). При распределении данных, близком к нормальному, показатели представлены как $M \pm SD$, где M – среднее арифметическое, SD – стандартное отклонение. В противном случае данные представлены в виде Me (ИКР), где Me – медиана, ИКР – интерквартильный размах: 25 перцентиль – 75 перцентиль. Различие считали достоверным при $P < 0,05$.

Результаты

Артериальная гипертензия по данным преддиализного офисного измерения АД наблюдалась у 23 (37,1%) больных. По данным 24 часового СМАД артериальная гипертензия диагностирована у 28 (45,1%), при самостоятельном измерении АД в домашних условиях – у 33 (53,2%) больных. Основываясь на критериях, рекомендованных консенсусом по АД у больных на диализе [86], по результатам СМАД гипертония белого халата диагностирована нами у 14 (22,4%) и маскированная гипертензия – у 13 (21,0%) больных. Эхокардиографические и доплерэхокардиографические параметры представлены в Таблице 1. Гипертрофия левого желудочка диагностирована у 32 (51,6%) больных. ХСН наблюдалась у 25 больных, 23 из них имели сохранную фракцию выброса левого желудочка (ФВ>50%).

Параметры офисного, домашнего измерения АД и СМАД представлены в Таблице 2 и на рисунках 1 и 2. Пульсовое артериальное давление как офисное, так и измеренное самостоятельно, и при СМАД, было достоверно выше у больных с ГЛЖ, разница особенно выражена при дневном ПАД по данным СМАД и утреннем ПАД при самостоятельном измерении артериального давления. При этом вариабельность дневного САД и САД перед ГД статистически достоверно выше у больных с гипертрофией левого желудочка. Многофакторный регрессионный анализ, в который в качестве зависимой переменной был включен ИММЛЖ, а в качестве независимых переменных – параметры, которые были связаны с ИММЛЖ при однофакторном анализе: пол, возраст, вариабельность САД в дневные часы по данным СМАД,

Таблица 1 | Table 1

Эхокардиографические и доплерэхокардиографические параметры у больных, получающих лечение гемодиализом (n=62)

Echocardiographic and doppler echocardiographic parameters in hemodialysis patients (n=62)

Параметр	Величина
ИММЛЖ, г/м ²	129,1± 42,2
ОТС	0,48±
ФВ, %	62,2±
ФВ > 50% (n)	60 (96,8%)
E/e' ≥ 13 (n)	42 (67,7%)
СисДЛА, мм рт.ст.	40,4±11,7
СрДЛА, мм рт.ст.	26,6±7,2

Примечание: ИММЛЖ – индекс массы миокарда левого желудочка, ОТС – относительная толщина стенки левого желудочка, ФВ – фракция выброса, E/e' ≥ 13 – отношение пика E трансмитрального кровотока к пику e', скорости движения фиброзного кольца митрального клапана, СисДЛА – систолическое давление в легочной артерии, СрДЛА – среднее давление в легочной артерии

Таблица 2 | Table 2

Параметры артериального давления у больных, получающих лечение гемодиализом

Parameters of arterial blood pressure in hemodialysis patients

Параметр артериального давления	Больные с ГЛЖ (n=32) M±SD	Больные без ГЛЖ (n=30) M±SD	P
Офисное АД до и после ГД			
САД до ГД, мм рт.ст.	136,8±11,9	135,6±16,4	0,7
ДАД до ГД, мм рт.ст.	80,9±9,5	84,9±11,5	0,1
ПАД до ГД, мм рт.ст.	55,9±11,8	50,6±9,7	0,08
САД после ГД, мм рт.ст.	142,3±14,9	142,0±12,9	0,9
ДАД после ГД, мм рт.ст.	83,8±12,6	88,4±10,5	0,2
ПАД после ГД, мм рт.ст.	59,9±11,3	53,6±11,2	0,03
Вариабельность САД до ГД, мм рт.ст.	12,1±4,0	9,2±3,2	0,02
Вариабельность ДАД до ГД, мм рт.ст.	7,3±2,1	6,2±3,1	0,09
Вариабельность САД после ГД, мм рт.ст.	9,9±4,4	8,5±3,9	0,2
Вариабельность ДАД после ГД, мм рт.ст.	6,7±3,4	5,6±1,9	0,2
Домашнее измерение АД			
САД утро, мм рт.ст.	142,9±16,7	133,9±14,9	0,04
ДАД утро, мм рт.ст.	81,6±11,0	82,6±12,2	0,8
ПАД утро, мм рт.ст.	61,3±14,1	51,2±14,1	0,004
Вариабельность САД, утро, мм рт.ст.	12,8±4,5	10,9±3,4	0,1
Вариабельность ДАД, утро, мм рт.ст.	6,2±2,1	5,8±1,9	0,4
САД вечер, мм рт.ст.	139,0±16,5	135,4±13,4	0,4
ДАД вечер, мм рт.ст.	80,2±11,2	82,2±10,2	0,5
ПАД вечер, мм рт.ст.	58,8±13,6	53,2±8,3	0,09
Вариабельность САД, вечер, мм рт.ст.	13,0±4,9	11,1±3,5	0,1
Вариабельность ДАД, вечер, мм рт.ст.	7,1±2,4	6,67±2,9	0,5
Суточное мониторирование АД			
Среднее суточное САД, мм рт.ст.	131,7±15,9	124,1±15,0	0,07
Среднее суточное ДАД, мм рт.ст.	76,1±11,0	76,7±12,3	0,9
Среднее суточное ПАД, мм рт.ст.	55,8±12,7	47,6±7,2	0,008
Среднее дневное САД, мм рт.ст.	133,0±14,6	125,5±14,7	0,06
Среднее дневное ДАД, мм рт.ст.	77,6±10,1	78,6±12,4	0,7
Среднее дневное ПАД, мм рт.ст.	56,6±12,4	46,9±7,0	0,004
Среднее ночное САД, мм рт.ст.	129,7±19,9	121,4±17,1	0,1
Среднее ночное ДАД, мм рт.ст.	73,5±13,4	72,7±13,5	0,8
Среднее ночное ПАД, мм рт.ст.	56,2±13,8	48,7±8,1	0,02
Степень ночного снижения САД (%)	Me 3,8 (-1;2,7) max:18, min:-14	Me 5,1 (-3;2;3,9) max:14, min:-15	Z=-0,6 P=0,5
Степень ночного снижения ДАД (%)	Me 5,0 (1;2;13,3) max:18, min:-14	Me 8,2 (2;2;15,0) max: 22, min:-12	Z=-0,8 P=0,4
Нон-диппер (non-dipper) (n)	27	12	$\chi^2=0,44$; P=0,51
Диппер (dipper) (n)	3	2	НД
Овер диппер (over dipper) (n)	1	1	НД
Пикер (peaker) (n)	10	6	$\chi^2=0,25$; P=0,62
Вариабельность САД, суточная, мм рт.ст.	15,0±3,9	13,3±2,9	0,7
Вариабельность САД, дневная, мм рт.ст.	15,1±4,6	12,7±2,9	0,03
Вариабельность САД, ночная, мм рт.ст.	12,5±3,5	12,9±5,4	0,8
Вариабельность ДАД, суточная, мм рт.ст.	9,7±2,3	9,9±2,5	0,7
Вариабельность ДАД, дневная, мм рт.ст.	9,5±2,6	9,9±2,5	0,4
Вариабельность ДАД, ночная, мм рт.ст.	8,4±2,8	10,3±4,8	0,054

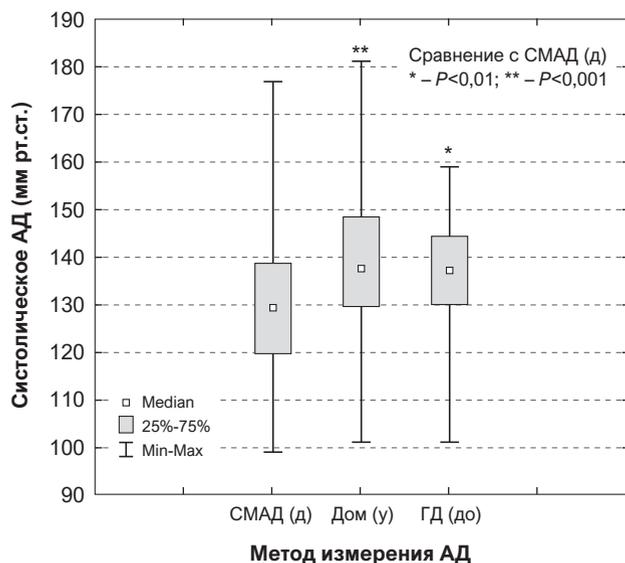


Рис. 1. Систолическое артериальное давление у больных на гемодиализе в зависимости от метода и времени измерения артериального давления

Fig. 1. Systolic blood pressure in hemodialysis patients, depending on the method and time of blood pressure measurement

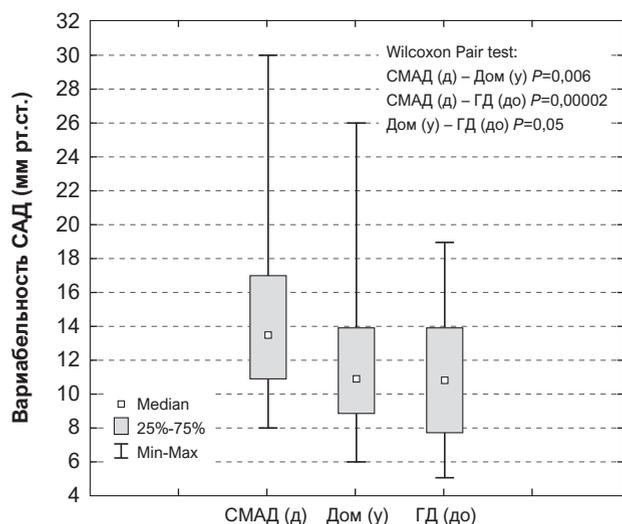


Рис. 2. Вариабельность систолического артериального давления в зависимости от метода и времени измерения артериального давления

Fig. 2. The variability of systolic blood pressure, depending on the method and time of blood pressure measurement

пульсовое АД в дневные часы по данным СМАД, утреннее пульсовое АД при самостоятельном измерении и вариабельность САД до ГД, показал наличие прямой независимой связи между вариабельностью САД до гемодиализа и ИММЛЖ ($R^2=0,31$; $\beta=0,34$; $t=2,69$; $P=0,009$). Независимой статистически достоверной связи между другими параметрами АД и ИММЛЖ в многофакторном анализе не прослеживалось. У тридцати девяти больных (62,9%) наблюдался суточный профиль АД non-dipper, у 5 – dipper, у 2 – over dipper, у 16 – night-peaker.

Обсуждение

Считается, что достаточно 3-5 дней самостоятельного измерения артериального давления, чтобы составить представление об уровне домашнего артериального давления у больных с ХБП [30]. Вместе с тем, есть мнение о необходимости более длительной оценки домашнего АД на протяжении 6 дней, свободных от диализа, что лучше, чем додиализное и постдиализное артериальное давление [29]. Домашнее АД тесней связано с ГЛЖ у больных на ГД, чем преддиализное и постдиализное АД [9, 11]. А.Б. Сабодаш и соавт. [5] на достаточно большом клиническом материале проанализировали связь между выживаемостью больных на гемодиализе и параметрами артериального давления в зависимости от времени измерения и показали, что с выживаемостью связана динамика междиализного САД, в то время как преддиализное и интрадиализное АД не было связано с выживаемостью. Для больных, получающих лечение перитонеальным диализом, характерно нарушение суточного ритма АД (non-dipper), которое не зависит от тяжести артериальной гипертензии и ассоциировано с развитием гипертрофии левого желудочка [1].

Гипертрофия левого желудочка диагностирована нами у 51,6% больных. Относительно невысокая частота ГЛЖ объясняется, в том числе, возможным регрессом в течение года лечения гемодиализом [2, 15]. Для больных, получающих заместительную почечную терапию, важно учитывать, что индекс массы миокарда левого желудочка рассчитывается исходя из толщины стенок и размера полости левого желудочка в диастолу, и его величина в значительной степени зависит от объема полости левого желудочка, при этом ликвидация гиперволемии, независимо от изменения толщины стенок левого желудочка, влияет на индекс массы миокарда и диастолическое наполнение левого желудочка [4]. Согласно биоимпедансометрии, около четверти больных на ГД имеют гипергидратацию, которая является важным фактором патогенеза артериальной гипертензии и гипертрофии левого желудочка [34]. Артериальная гипертензия в междиализные дни прямо связана с задержкой жидкости [23]. Для того, чтобы минимизировать влияние перегрузки объемом на величину индекса массы миокарда левого желудочка больные были обследованы нами в стабильном состоянии спустя как минимум год лечения гемодиализом.

Гипертрофия левого желудочка развивается у большинства больных до начала заместительной почечной терапии, в том числе в результате нарушения вариабельности АД в виде недостаточного ночного снижения (non-dipper) [6], которое является прогностически неблагоприятным даже при контролируемой артериальной гипертензии [26]. Мета-анализ, включавший 17312 больных с артериальной гипертензией, подтвердил важность нарушений

циркадного ритма систолического артериального давления и их связь с сердечно-сосудистыми событиями [28].

У обследованных нами больных с ГЛЖ САД утром при самостоятельном измерении было выше, чем у пациентов без ГЛЖ, другие параметры САД и ДАД не различались, однако надо учесть, что речь идет о больных, которые не менее года получали лечение ГД и параметры АД в значительной степени связаны с коррекцией гемодиализом артериального давления. Более того, практически у всех больных эритропоз-стимулирующими препаратами корригирована анемия, которая вносит существенный вклад в развитие ГЛЖ при ХБП. Пульсовое артериальное давление при всех методах регистрации было значительно выше у больных с гипертрофией левого желудочка. Одной из причин увеличения ПАД является повышение жесткости артерий при ХБП, что наиболее выражено у больных на заместительной почечной терапии.

Утреннее измерение АД, а не преддиализное измерение АД, чаще позволяет выявить артериальную гипертензию [10], что подтверждают и наши данные. Офисное АД не позволяет диагностировать маскированную артериальную гипертензию и гипертонию белого халата. Мы, основываясь на согласительном документе ERA-EDTA и ESH-2017 [29], диагностировали гипертонию белого халата у 22,4% и маскированную артериальную гипертензию у 21,0% больных, что сопоставимо с данными других авторов (28% и 26%, соотв. [12]), вместе с тем, это не простой, как кажется на первый взгляд, вопрос, требующий специального анализа и обсуждения, которые выходят за рамки настоящей публикации.

Вариабельность САД (дневного по данным СМАД и САД до ГД) была выше у больных с ГЛЖ, причем она связана с ИММЛЖ, независимо от уровня АД, в том числе и пульсового. Помимо состояния гидратации на уровень преддиализного САД влияет сама процедура измерения АД: не всегда выдерживаются требования об отдыхе перед измерением АД, необходимости повторных измерений, трудно оценить состояние стресса перед сеансом и другие факторы. Все вышеперечисленное может влиять не только на уровень САД, но и на его вариабельность.

Вариабельность САД была выше в дневные часы при СМАД, чем при самостоятельном измерении в утренние часы и до ГД, однако связь с ИММЛЖ прослеживается только с додиализной вариабельностью. Обнаруженная нами прямая независимая связь между вариабельностью САД до ГД и ИММЛЖ свидетельствует о необходимости поиска возможностей коррекции додиализной вариабельности артериального давления.

В литературе широко обсуждаются преимущества и недостатки как СМАД, так и домашнего измерения АД. Основной недостаток СМАД – информация только о 24 часовом профиле АД, какой уровень

АД в другие дни – неясно. Исследование 48 часового профиля АД полностью не решает проблему. В связи с этим ряд авторов отдадут предпочтение самостоятельному измерению АД, как наиболее подходящему методу с практической точки зрения [17]. При этом к очевидным недостаткам метода следует отнести недостаточную точность недорогих аппаратов для измерения АД, которыми пользуется население, тем более что состояние их в процессе эксплуатации, за редким исключением, не контролируется. Кроме того, не всегда есть уверенность в соблюдении больным правил измерения артериального давления.

Когда и по каким параметрам диагностировать АГ у больных на ГД, остается дискуссионным. Согласно рекомендациям К/DOQI 2004 года, АГ у больных на ГД диагностируется при преддиализном АД >140/90 мм рт.ст. или при постдиализном АД >130/80 мм рт.ст. [19]. Методы и подходы продолжают обсуждаться, в том числе, использование СМАД, домашнего измерения АД с вниманием не только к уровню АД, но и его вариабельности [24, 25]. В определенной степени к унификации должно привести использование согласительного документа ERA-EDTA и ESH по АГ у больных на заместительной почечной терапии [29], хотя доказательная база по целому ряду положений Рекомендаций остается недостаточной и многие выводы основаны на мнении экспертов.

Заключение

Гипертрофия левого желудочка наблюдается не менее чем у половины больных, получающих лечение гемодиализом. Больные с ГЛЖ имеют более высокий уровень пульсового артериального давления, как при офисном измерении, проведении СМАД, так и при самостоятельном измерении в домашних условиях. Вариабельность САД до ГД, независимо от уровня АД, ассоциирована с гипертрофией левого желудочка. Возможность повлиять на вариабельность АД является предметом дальнейших исследований, так как может открыть новые подходы к коррекции ГЛЖ у больных на гемодиализе.

Авторы не имеют конфликта интересов

The authors declare no conflict of interests

Список литературы

1. Ветчинникова О.Н., Агальцов М.В., Пронина В.П. и др. Характер суточного ритма артериального давления у больных с хронической почечной недостаточностью, находящихся на перитонеальном диализе. Тер. архив. 2009; 8: 57-61.
Vetchinnikova O.N., Agalczov M.V., Pronina V.P. et al. Circadian rhythm of arterial blood pressure in peritoneal dialysis patients. Ter. Arkh. 2009; 8: 57-61. (Transl. from Russian).
2. Карпуниин С.А., Бородулина Е.О., Шутков А.М.

Ремоделирование сердца и легочная гипертензия у больных, получающих лечение гемодиализом. Нефрология и диализ. 2016; 18(1): 62-68.

Karpunin S.A., Borodulina E.O., Shutov A.M. Cardiac remodeling and pulmonary hypertension in haemodialysis patients. *Nephrology and Dialysis*. 2016; 18(1): 62-68. (Transl. from Russian).

3. *Кутырина И.М., Швецов М.Ю., Фомин В.В. и др.* Диагностика и лечение артериальной гипертензии при хронической болезни почек. Национальные рекомендации Научного общества нефрологов России и Ассоциации нефрологов. Клиническая нефрология. 2015; 4: 4-29.

Kutyryna I.M., Shvetsov M.Yu., Fomin V.V. et al. Diagnostika i lechenie arterialnoy gipertenzii pri khronicheskoy bolezni pochek. *Nacionalnye rekomendacii Nauchnogo obshchestva nefrologov Rossii i Associacii nefrologov*. *Klinicheskaya nefrologiya*. 2015; 4: 4-29.

4. *Мастыков В.Э., Шутов А.М., Едигарова О.М.* Доплер-эхокардиография позволяет уточнить "сухой вес" больного на гемодиализе. Нефрология и диализ. 2005; 7(3): 293-298.

Mastykov V.E., Shutov A.M., Edigarova O.M. Doppler echocardiography helps to clarify the "dry weight" in hemodialysis patients. *Nephrology and Dialysis*. 2005; 7(3): 293-298. (Transl. from Russian).

5. *Сабодаш А.Б., Салихова К.А., Земченков Г.А. и др.* Динамика артериальной гипертензии и выживаемость у пациентов на гемодиализе. Нефрология и диализ. 2016; 18(4): 416-430.

Sabodash A.B., Salikhova K.A., Zemchenkov G.A. et al. Arterial hypertension dynamics and survival in hemodialysis patients. *Nephrology and Dialysis*. 2016; 18(4): 416-430. (Transl. from Russian).

6. *Серов В.А., Шутов А.М., Серова Д.В. и др.* Особенности суточного профиля артериального давления у больных хроническим кардиоренальным синдромом. Артериальная гипертензия. 2014; 20(6): 538-545.

Serov V.A., Shutov A.M., Serova D.V. et al. Circadian blood pressure profile in patients with chronic cardiorenal syndrome. *Arterial'naya Gipertenziya*. 2014; 20(6): 538-545. (Transl. from Russian).

7. *Шутов А.М., Кондратьева Н.И., Куликова Е.С.* Влияние межсуточной вариабельности артериального давления на геометрию левого желудочка у больных с додиализной хронической почечной недостаточностью. Тер. архив. 2002; 74(6): 42-45.

Shutov A.M., Kondrateva N.I., Kulikova E.S. Influence of day-to-day variability of arterial blood pressure on the geometry of the left ventricle in patients with pre-dialysis stage of chronic renal failure. *Ter. Arkh.* 2002; 74(6): 42-45. (Transl. from Russian).

8. *Agarwal R.* Pro: ambulatory blood pressure should be used in all patients on hemodialysis. *Nephrol. Dial. Transplant*. 2015;30(9): 1432-1437.

9. *Agarwal R., Brim N.J., Mabenthiran J. et al.* Out-of-hemodialysis-unit blood pressure is a superior determinant of left ventricular hypertrophy. *Hypertension* 2006;47(1):62-68.

10. *Ago R., Nakashima A., Naito T. et al.* Morning blood pressure is useful for detection of left ventricular hypertrophy

in hemodialysis patients. *Clin. Exp. Nephrol.* 2012;16(6):921-929.

11. *Alborzi P., Patel N., Agarwal R.* Home blood pressures are of greater prognostic value than hemodialysis unit recordings. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2007;2(6):1228-1234.

12. *Andersen M., Khawandi W., Agarwal R.* Home blood pressure monitoring in CKD. *Am. J. Kidney Dis.* 2005; 45(6):994-1001.

13. *Costa F.de A., Póvoa R.M., Costa A.F. et al.* Left ventricular mass and cardiothoracic index in patients with chronic renal disease on hemodialysis. *J. Bras. Nefrol.* 2014; 36(2):171-175.

14. ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal* 2013; 34:2159-2219.

15. *Ganda A., Weiner S.D., Chudasama N.L. et al.* Echocardiographic changes following hemodialysis initiation in patients with advanced chronic kidney disease and symptomatic heart failure with reduced ejection fraction. *Clin. Nephrol.* 2012;77(5):366-75.

16. *Hermida R.C., Smolensky M.H., Ayala D.E. et al.* 2013 Ambulatory blood pressure monitoring recommendations for the diagnosis of adult hypertension, assessment of cardiovascular and other hypertension-associated risk, and attainment of therapeutic goals. *Clin. Investig. Arterioscler.* 2013 25(2):74-82.

17. *Imai Y.I., Obara T., Asamaya K., Ohkubo T.* The reason why home blood pressure measurements are preferred over clinic or ambulatory blood pressure in Japan. *Hypertens. Res.* 2013;36(8):661-72.

18. *Jardine A.G., Agarwal R.* Con: Ambulatory blood pressure measurement in patients receiving haemodialysis: a sore arm and a waste of time? *Nephrol. Dial. Transplant.* 2015;30(9): 1438-1441.

19. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI). K/DOQI clinical practice guidelines on hypertension and anti-hypertensive agents in chronic kidney disease. *Am. J. Kidney Dis.* 2004;43(1):1-290.

20. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Blood Pressure Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for the Management of Blood Pressure in Chronic Kidney Disease. *Kidney Int. Suppl.* 2012; 2 (5): 337-414.

21. *Minutolo R., Gabbai F.B., Agarwal R. et al.* Assessment of achieved clinic and ambulatory blood pressure recordings and outcomes during treatment in hypertensive patients with CKD: a multicenter prospective cohort study. *Am. J. Kidney Dis.* 2014;64(5):744-52.

22. *Niiranen T.J., Mäki J., Puukka P. et al.* Office, home, and ambulatory blood pressures as predictors of cardiovascular risk. *Hypertension* 2014;64(2):281-286.

23. *Nongnuch A., Campbell N., Stern E. et al.* Increased postdialysis systolic blood pressure is associated with extracellular overhydration in hemodialysis outpatients. *Kidney Int.* 2015;87(2):452-457.

24. *Parati G., Ochoa J.E., Bilo G. et al.* Hypertension in chronic kidney disease part 1: out-of-office blood pressure monitoring: methods, thresholds, and patterns. *Hypertension*. 2016; 67(6):1093-1101.

25. *Parati G., Ochoa J.E., Bilo G. et al.* Hypertension in chronic kidney disease part 2: role of ambulatory and home blood pressure monitoring for assessing alterations in blood pressure variability and blood pressure profiles. *Hypertension*. 2016; 67(6): 1102-1110.

26. *Pierdomenico S.D., Pierdomenico A.M., Coccina F. et al.*

Prognostic Value of Nondipping and Morning Surge in Elderly Treated Hypertensive Patients With Controlled Ambulatory Blood Pressure. *Am. J. Hypertens.* 2017;30(2):159-165.

27. *Ryu J., Cha R.H., Kim D.K. et al.* The clinical association of the blood pressure variability with the target organ damage in hypertensive patients with chronic kidney disease. *J Korean Med Sci.* 2014;29(7):957-64.

28. *Salles G.F., Reboldi G., Fagard R.H. et al.* Prognostic Effect of the Nocturnal Blood Pressure Fall in Hypertensive Patients: The Ambulatory Blood Pressure Collaboration in Patients With Hypertension (ABC-H) Meta-Analysis. *Hypertension.* 2016;67(4):693-700.

29. *Sarafidis P.A., Persu A., Agarwal R. et al.* Hypertension in dialysis patients: a consensus document by the European Renal and Cardiovascular Medicine (EURECA-m) working group of the European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association (ERA-EDTA) and the Hypertension and the Kidney working group of the European Society of Hypertension (ESH). *Nephrol. Dial. Transplant* 2017;32(4):620-640.

30. *Sanghavi S., Vassalotti J.A.* Practical Use of Home Blood Pressure Monitoring in Chronic Kidney Disease. *Cardiorenal. Med.* 2014;4(2):113-122.

31. *Stergiou G.S., Parati G., Vlachopoulos C. et al.* Methodology and technology for peripheral and central blood pressure and blood pressure variability measurement: current status and future directions – Position statement of the European Society of Hypertension Working Group on blood pressure monitoring and cardiovascular variability. *J. Hypertens.* 2016;34(9):1665-1677.

32. *Verbeke F., Lindley E., Van Bortel L. et al.* A European Renal Best Practice (ERBP) position statement on the Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) clinical practice guideline for the management of blood pressure in non-dialysis-dependent chronic kidney disease: an endorsement with some caveats for real-life application. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2014; 29(3): 4902-4906.

33. *Wang C., Zhang J., Deng W. et al.* Nighttime Systolic Blood-Pressure Load Is Correlated with Target-Organ Damage Independent of Ambulatory Blood-Pressure Level in Patients with Non-Diabetic Chronic Kidney Disease. *PLoS One.* 2015 Jul 17;10(7):e0131546. doi: 10.1371/journal.pone.0131546. eCollection 2015.

34. *Wizemann V., Wabel P., Chamney P. et al.* The mortality risk of overhydration in haemodialysis patients. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2009;24(5):1574-1579.

Дата получения статьи: 04.03.2017

Дата принятия к печати: 04.08.2017

Submitted: 04.03.2017

Accepted: 04.08.2017