

Самостоятельное измерение артериального давления — возможности и ограничения метода в клинической и исследовательской практике

Е.В. Платонова*, В.М. Горбунов, С.А. Шальнова

ФГУ «Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины Росмедтехнологии». Москва, Россия

Self-measurement of blood pressure: strengths and limitations in clinical and research settings

E.V. Platonova*, V.M. Gorbunov, S.A. Shalnova

State Research Centre for Preventive Medicine, Federal Agency on High Medical Technologies. Moscow, Russia

В статье подробно изложены научные данные по валидации и классификации приборов для метода самоконтроля артериального давления (СКАД); показаны его преимущества и ограничения; изложены современные направления в изучении метода СКАД как самостоятельного, так и дополнительного к традиционному измерению АД, способа наблюдения в практической и научной деятельности врача; проанализирована интерпретация результатов СКАД, полученных в длительных клинических и эпидемиологических исследованиях в мире. Уделено особое внимание техническим и клиническим проблемам использования тонометров и непосредственно самого метода в целом.

Ключевые слова: самоконтроль артериального давления, валидизация, прогностическая ценность, утренняя артериальная гипертензия, антигипертензивная терапия

The article describes in detail the evidence on validation and classification of existing devices for blood pressure self-control (BPSC). The strengths and limitations of BPSC are discussed, together with modern approaches to research and clinical application of BPSC as independent method or in combination with traditional BP measurement. The current clinical and epidemiologic evidence on BPSC is analysed. Technical and clinical aspects of the method in general and of tonometer use, in particular, are emphasised.

Key words: Blood pressure self-control, validation, prognostic value, morning arterial hypertension, antihypertensive therapy.

Надежность полученных результатов при регистрации артериального давления (АД) играет важную роль в диагностике, ведении и лечении больных артериальной гипертензией (АГ). Традиционный метод измерения АД (ТАД) имеет ряд ограничений, которые могут стать причиной неточной диагностической оценки состояния пациента. Тревожная реакция больного, невозможность проследить за суточным, недельным и более продолжительным профилем АД с помощью ТАД, влияют на надежность оценки эффективности лечения АГ: возможны как недооценка, так и переоценка достигнутого эффекта, не учитываются продолжительность и равномерность антигипертензивного действия препарата. Ошибочно выбранная интенсивность терапевтической тактики

может негативно влиять на приверженность больных АГ лечению. В Европейских рекомендациях по ведению больных АГ 2003 впервые было отмечено, что применение неинвазивных амбулаторных методов измерения АД в диагностике и оценке результатов лечения АГ позволяет избежать многих недостатков, присущих ТАД [1].

Самоконтроль АД (СКАД), предложенный еще в 1940г [2] в качестве дополнительного диагностического метода, за последнее десятилетие, благодаря бурному развитию современных технологий, занял свою нишу в алгоритме ведения пациентов с АГ. Активное использование этого метода в клинической и исследовательской практике привело к появлению на потребительском рынке различных моде-

© Коллектив авторов, 2009
Тел.: (495) 625-45-44

[Платонова Е.В. (*контактное лицо) — н.сотрудник отдела эпидемиологии неинфекционных заболеваний, Горбунов В.М. — зав. лабораторией разработки и внедрения амбулаторных диагностических методов отдела эпидемиологии неинфекционных заболеваний, Шальнова С.А. — рук. отдела эпидемиологии неинфекционных заболеваний].

Таблица 1

Критерии классов точности для протокола BHS [4]			
класс	Абсолютное различие между стандартным и тестируемым прибором (мм рт.ст.)		
	≤5	≤10	≤15
Суммарное число измерений (%)			
A	60	85	95
B	50	75	90
C	40	65	85
D	Ниже чем у класса C		

лей тонометров для использования в домашних условиях. Число модификаций таких аппаратов постоянно растет, однако среди них мало прошедших клинические испытания на точность измерения. Это связано со сложностями выполнения процедуры валидации приборов для СКАД.

При тестировании тонометров используют два альтернативных принципа оценки точности приборов: одновременное сравнение или последовательное сравнение результатов измерений АД, регистрируемых на одной руке. Оба они основаны на аускультативном методе определения АД с помощью ртутного тонометра и сопоставлении данных с показателями оцениваемого прибора. Для валидации (определения надежности) тонометров используют специальные протоколы, на основании которых аппараты могут быть “рекомендованы” или “не рекомендованы” к применению. Одними из самых популярных протоколов, основанных на первом принципе сравнения, являются американский AAMI/ASH 1993 [3] и протокол Британского общества по изучению артериальной гипертензии (BHS) 1993г [4]. Прибор для СКАД считается тестируемым, если он соответствует классу не ниже В/В для систолического АД (САД) / диастолического АД (ДАД), согласно протоколу BHS (таблица 1). По протоколу AAMI/ASH, среднее отличие результатов измерений между тестируемым и экспертным приборами не должно быть > 5 мм рт.ст., при условии погрешности среднего в пределах ± 8 мм рт.ст.

Протоколы BHS и AAMI/ASH, различаясь в деталях, имеют общую цель: стандартизацию процедуры валидации. Это позволяет установить минимальный уровень точности и минимум измерений для облегчения сравнения одного прибора с дру-

гим [5]. Тонометры оценивают согласно одному или двум протоколам. Однако опыт показывает, что условия, которые требуют эти протоколы, трудно выполнимы: необходимо из большого числа добровольцев отобрать такое количество, которое позволило бы охватить значительный диапазон измерений АД. Время для выполнения валидационного исследования ограничено, что создает трудности в подборе квалифицированного персонала. Эти факторы усложняют и делают весьма дорогостоящими подобные исследования; лишь ограниченное число центров готовы их проводить. После роспуска подразделения по измерению АД BHS, в 2000г Рабочая группа мониторинга АД Европейского общества артериальной гипертензии (ESH) во главе с O'Brien E разработала Международный протокол (IP). Он упростил процедуру валидации, не затронув целостности предшествующих протоколов. Используя принцип последовательного сравнения эталонного и тестируемого приборов, стало возможным получение валидированных данных без утраты их точности при сокращении числа добровольцев с 85 до 33. Такие результаты исследователи получили после анализа ранее выполненных в Дублине 19 исследований по валидации по протоколам BHS и AAMI [6]. Тестирование по протоколу IP проходит в две фазы. В первую из них необходимо выполнить парные триады измерений АД у 15 человек, во вторую фазу повторить то же самое еще у 18 отобранных добровольцев. После этого проводится процедура сравнения результатов (таблица 2) [7].

Применение протокола IP рекомендовано для лиц > 30 лет и не распространяется на детей, беременных, лиц преклонного возраста, а также больных с мерцательной аритмией и частой экстрасистолой [6].

Таблица 2

Критерии точности для протокола IP [6]			
Число парных, сравниваемых измерений	1 ^й критерий	2 ^й критерий	3 ^й критерий
	≤5 мм рт.ст.	≤ 10 мм рт.ст.	≤15 мм рт.ст.
45 (у 15 добровольцев, должны достигнуть не менее 1го критерия)	20	30	35
99 (у 15+18 добровольцев, должны достигнуть не менее 2ух критериев)	50	75	90
99 (должны достигнуть всех 3 критериев)	45	70	85

В тестировании приборов для СКАД, возможно использование так называемых имитаторов, заменяющих добровольцев. В созданных “искусственных” условиях согласно вышеперечисленным протоколам, можно изучать более разнообразные смоделированные клинические ситуации, что расширяет границы надежности тестируемых тонометров [8].

Таким образом, совершенствование протоколов валидации для приборов, измеряющих АД, является одной из важных задач, стоящих перед независимыми экспертами в этой области [6,9]. Наиболее полная, постоянно обновляемая информация, о результатах тестирования представлена на сайте www.dablededucational.com [6].

Классификация приборов для измерения СКАД [10]

В основе работы тонометров лежат 2 неинвазивных способа измерения АД:

- аускультативный метод, регистрирующий тоны Короткова 1901г;
- осциллометрический метод (Marey EJ 1876г), оценивающий амплитуду мелких колебаний давления в манжете, передаваемых на нее с пульсирующей артерии.

Измерение АД производят либо с помощью механических, либо электронных автоматических или полуавтоматических моделей.

АД аускультативным методом регистрируют с помощью механических:

- ртутных,
- anerоидных (существуют также электронные модели),
- тонометров “гибридов”, сочетающих в себе свойства электронного и аускультативного приборов. В таких моделях имитируется измерение ртутным прибором.

Осциллометрические приборы для измерения АД являются только электронными. Их подразделяют с зависимости от регистрации АД:

- по местоположению манжеты или прибора на верхней конечности (уровень плечевой, лучевой артерии или артерий пальца),
- по временному алгоритму (по требованию, 24-48-часовая, непрерывные короткие серии до 24 ч),
- по подключению другого оценочного принципа: ультразвуковой техники, тонометрии с изучением пульсовой волны (ПВ).

Для СКАД используют аппараты 2 видов:

- ртутные и anerоидные приборы, представленные тонометрами с аускультативным принципом измерения;
- электронные тонометры с осциллометрическим методом регистрации АД.

Точность измерения АД ртутным тонометром у больных с хорошо выраженной пульсацией плече-

вой артерии (ПА), считают эталонной. По сравнению с anerоидными и электронными моделями, такое превосходство в надежности измерений у ртутных тонометров, связано с простотой их проверки [11]: уровень ртути должен находиться на “нуле”; ртуть, используемая в приборе, должна быть свободной от различных примесей; измерительная трубка должна быть чистой; и располагаться вертикально. Однако производство ртутных тонометров в мире сокращается в связи с запретом использования ртути в медицинских учреждениях из-за ее токсичности [10]. В России, странах Скандинавии, Нидерландах выпуск ртутных моделей прекращен.

Aнероидные тонометры требуют регулярного тестирования. Результат измерения АД этими приборами, за счет аускультативного способа регистрации, приближается по точности к данным ртутного тонометра. Но необходимо отметить технические недостатки метода: зависимость точности измерения от расположения фонендоскопа или микрофона, обязательный контакт микрофона с кожей.

В осциллометрических электронных тонометрах САД и ДАД определяются расчетным способом с помощью программного обеспечения конкретной модели прибора, основываясь на АД среднее (AD_{cp}), которому соответствует максимальная амплитуда осциллометрических пульсаций. Использование таких тонометров не требует от пациентов особых навыков и познаний в области измерения АД; не имеет значения, как расположена манжета по отношению к ПА, наличие посторонних шумов, состояние слуха пациента. Этот метод дает достаточно точные показатели при таких феноменах как “аускультативный провал”, “бесконечный тон”, слабые тоны Короткова. Метод предпочтительней в экологическом аспекте. Производство таких аппаратов дешевле аускультативных моделей. С появлением функций памяти (до 250 измерений) и переноса данных с помощью программного обеспечения на персональный компьютер, такие тонометры расширили возможности научных исследований по оценке эффективности лечения, изучению прогноза больных АГ.

Расположение манжеты (на уровне плеча, запястья или пальца) по отношению к уровню сердца влияет на получение соответствующей степени надежности измерений АД. Необходимо отметить, что в международных рекомендациях по измерению АД предпочтение отдаются плечевым моделям [10]. Согласно этим рекомендациям применение плечевой манжеты, размер которой (таблица 3), составляет в идеале 80% длины окружности плеча, но не менее ее 40% [12], позволяет получить наиболее надежные результаты при условии применения валидированных тонометров (таблица 4).

Многими исследователями было показано, что ошибки в точности измерений – завышение результатов АД, возрастают при использовании

Таблица 3

Рекомендуемые размеры плечевых манжет [10]				
Размер	Малый взрослый	Взрослый	Большой взрослый	Экстра большой взрослый
Окружность плеча (см)	22-26	27-34	35-44	45-52
Длина манжеты (см)	12x22	16x30	16x36	16x42

Таблица 4

Список валидированных тонометров с плечевыми манжетами для СКАД				
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	МОДЕЛИ ПРИБОРОВ			
Omron	HEM 722 ^j	HEM 735C ^j	HEM 713C ^k	HEM 712C
	HEM737C ⁵⁵ (711AC, 773C,739A,757)	HEM 705CP ^l (705IT) ^b	HEM 907 ^c	HEM 7001-E ¹⁶
A&D	UA767 ^{f,23}	UA787 ^g	UA705 ^e	UA631 (779) ^d
MicroLife BP		3BTO-A ⁱ		
Seinex		SE-9400		
Colson MAM BP		3AA1-2 ^h		
Datascope Accutorr Plus ^a				
Welch-Allyn		‘Vital Signs’ ²⁴		
Nissei		WS 310		

a. White W, Herbst T, Thavarajah S, Giacco S. Clinical evaluation of the Trimline blood pressure cuffs with the Accutorr Plus Monitor Blood Press Monit 2003; 8: 137-40.

b. Coleman A, Freeman P, Steel S, Shennan A. Validation of the Omron 705IT (HEM-759-E) oscillometric blood pressure monitoring device according to the British Hypertension Society protocol Blood Pressure Monit 2006; 11: 27-32.

c. El Assaad MA, Topouchian JA, Darne BM, Asmar RG. Validation of the Omron HEM-907 device for blood pressure measurement. Blood Press Monit 2002; 7: 237-41.

d. Longo D, Bertolo O, Toffanin G, et al. Validation of the A & D UA-631 (UA-779 Life Source) device for self-measurement of blood pressure and relationship between its performance and large artery compliance. Blood Press Monit 2002; 7: 243-8.

e. Verdecchia P, Angeli F, Gattobigio R, et al. Validation of the A&D UA-705 device for self-measurement of blood pressure according to the British Hypertension Society protocol. *Blood Press Monit* 2006; 11: 223-7.

f. Yarrows SA, Brook RD. Measurement Variation Among 12 Electronic Home Blood Pressure Monitors. *Am J Hypertens* 2000; 13: 276-82.

g. Longo D, Toffanin G, Garbelotto R, et al. Performance of the UA-787 oscillometric blood pressure monitor according to the European Society of Hypertension Protocol. *Blood Press Monit* 2003; 8: 91-5.

h. Pereira T, Maldonado J. Valida çã o de aparelho de medi çã o autom á tica da press ã o arterial Colson MAM BP3AA1-2 segundo o Protocolo da Sociedade Europeia de Hipertens ã o Rev Port. *Cardiol* 2005; 24(11): 1341-51.

i. Reinders A, Cuckson A C, Lee J T M, Shennan A H. An accurate automated blood pressure device for use in pregnancy and pre-eclampsia: the MicroLife 3BTO-A. *BJOG* 2005; 112: 1-6.

j. Bortolotto LA, Henry O, Hanon O, et al. Validation of two devices for self-measurement of blood pressure by elderly patients according to the revised British Hypertension Society protocol: the Omron HEM-722C and HEM-735C. *Blood Press Monit* 1999; 4: 21-5.

k. Mufunda J, Sparks B, Chifomba J, et al. Comparison of the Omron HEM-713C automated blood pressure monitor with a standard auscultatory method using a mercury manometer. *Central Afr J Med* 1996; 42: 230-2.

l. O'Brien E, Mee F, Atkins N, et al. Evaluation of three devices for self-measurement of blood pressure according to the revised BHS protocol: The Omron HEM -705CP, Philips HP 5332 and Nissei DS-175. *Blood Press Monit* 1996; 1: 55-61.

меньшего, чем необходимо для пациента размера манжеты.

Автоматические тонометры на запястье, удобные для лиц с ожирением, до настоящего времени не рекомендованы для клинического и домашнего применения в связи с регистрацией этими приборами АД со значительной погрешностью измерения [13]. Стандартное отклонение средних различий АД, полученных для запястных и плечевых моделей, при сравнении с эталонным тонометром (таблица 5) > 8 мм рт.ст.

Аналогичные результаты (таблица 6) были получены в других исследованиях с использованием запястной модели “Omron Rx” и “Omron Rx- M” по протоколу BHS:

При АД ≥ 130/80 мм рт.ст. прибор “Omron Rx” достиг лишь “С” класса точности, несмотря на то,

что при АД < 130/80 мм рт.ст. значимых различий между тестируемым прибором и ртутным тонометром не было — 124/77 vs 123/75 мм рт.ст., соответственно. Эта модель также не полностью соответствовала критериям ААМІ протокола [14]. Модификация тонометра (“Omron Rx-M”) достигла класса “D” и не прошла тестирования по протоколу ААМІ (≤5/±8) [15]. Необходимо отметить, что фирмы-разработчики занимаются усовершенствованием запястных моделей, что было с одобрением отмечено в 2007г на конгрессе по АГ в Милане, Италия. В качестве примера можно привести разработки “Omron” [11]. Одной из них являются сенсоры положения руки (Advanced Positioning Sensor-APS) в модели “Omron R7”, в основе работы которых, лежит блокировка старта измерения АД при

Таблица 5

Сравнительная точность осциллометрических тонометров [13]

Показатели	Приборы с плечевыми манжетами		Запястные приборы	
	САД мм рт.ст.	ДАД мм рт.ст. n=97	САД мм рт.ст.	ДАД мм рт.ст. n=173
Среднее (SD)1	2,2(5,6)	1,9(6,6)	-2,1(9,7)	1,2(7,3)
		n=136		n=92
Среднее (SD)2	5,1(6,3)	2,9(5,1)	-2,3(10,2)	-5,6(8,6)

“неправильном” положении запястья относительно уровня сердца. Другим направлением, позволяющим нивелировать большой разброс результатов последовательных измерений АД запястными моделями, является применение различных типов усреднения полученных данных. Результаты, полученные с помощью обсуждаемой модели, были сопоставимы с данными прибора с плечевой манжетой. Средние различия между тестируемым прибором и ртутным тонометром были также сопоставимы (таблица 7).

После распределения полученных значений на 3 категории (≤ 5 , ≤ 10 и ≤ 15 мм рт.ст.), оба электронных тонометра полностью соответствовали критериям IP [16].

Модели типа “Finapres”, фиксируемые на пальце, до настоящего времени, не рекомендованы к применению для СКАД [10]. Пик изучения возможностей фотоплетизмонометрического тонометра, непрерывно регистрирующего все доступные колебания АД, пришелся на 10-летний период конца 80-90 гг. XX века. В основе метода лежит принцип разгрузки артерий пальца, при сжатии воздуха из охватывающей его манжеты, с динамической поправкой на соответствующее внутриартериальное давление, приводящей к нивелированию погрешности, вызванной сложным пульсирующим фаланговым кровотоком. При сравнении фотоплетизмографического с внутриартериальным измерением АД коэффициент корреляций для САД и ДАД был $> 0,93$. Однако среднее различие между результатами 2 методов составили > 5 мм рт.ст.: 5-8 мм рт.ст. для ДАД и до 10 мм рт.ст. для САД, с его погрешностью = 3-20 мм рт.ст. и даже $> \pm 20$ мм рт.ст. [17-20]. Такие результаты неприемлемы для приборов, используемых в клинической практике. Увеличение погрешности результатов пальцевого тонометра связано с анализом лишь небольшого числа данных, полученных из очень короткой серии измерений [21]. Искажение показателей “Finapres” можно устранить, усреднения результаты из множества сегментов данных. К сожалению, число измерений с помо-

Таблица 6

Результаты сравнения измерений двух запястных электронных моделей с ртутным тонометром 1[14], 2[15]

Признак	САД мм рт.ст.	ДАД мм рт.ст.
1Среднее (SD)	0,3(9,0)	2,5(8,8)
2Среднее (SD)	-2,5(-12,2)	-7,5(-8,4)

щью пальцевого тонометра, необходимое для СКАД, занимает очень малый временной интервал, что может привести к неточным результатам. В настоящее время область применения такого прибора ограничена пока моделированием динамической церебральной ауторегуляции, оценкой барорецепторной чувствительности, в т.ч. диагностикой ортостатической гипотонии.

Существующие проблемы при использовании электронных тонометров для СКАД необходимо учитывать в клинической и научной работе. Ряд клинических состояний весьма затрудняют использование тонометров для СКАД. К ним относят преэклампсию у беременных. В этой группе больных, чаще всего применяемый в тонометрах принцип оценки осциллометрических колебаний при выпуске воздуха из манжеты, не позволяет оценить реальный уровень АД из-за интерстициальной отека тканей и сниженной податливости артерий, которые ухудшают передачу ПВ. В результате различия между данными при сравнении с ртутными тонометрами составляют до 15 мм рт.ст. и до 25 мм рт.ст. при внутриартериальном измерении [22]. Другая группа пациентов с нарушениями ритма (тахисистолической формой мерцательной аритмии, частыми наджелудочковыми и желудочковыми эктопиями) также относится к контингенту с “проблемной” точностью измерения. Здесь стоит обратить внимание на больных с низкой частотой сердечных сокращений (ЧСС). Сравнительно недавно была опубликована работа [8] английских исследователей, сравнивающих два тонометра А/А класса точности (по протоколу BHS) [23,24] с помощью имитатора, обеспечивающего широкий диапазон уровней АД и ЧСС.

Таблица 7

Сравнительная оценка плечевых и запястных тонометров двух самостоятельных исследований по IP протоколу ESH

	Прибор с плечевой манжетой		Запястный прибор	
	САД мм рт.ст.	ДАД мм рт.ст.	САД мм рт.ст.	ДАД мм рт.ст.
Среднее (SD)	0,2 $\pm$ 4,2	0,2 $\pm$ 2,9	0,8 $\pm$ 2,7	-1,9 $\pm$ 2,9

Таблица 8

Сравнительный анализ исследований с использованием прошедших тестирование автоматических и полуавтоматических приборов для СКАД

Исследование	Цель	Рандомизированных (n)	Дата	Срок наблюдения / страна	Результат	Прибор СКАД	Тест	Класс
SHEAF [45]	Оценка прогностической ценности СКАД	4939 больных АГ	2001-2004	3года / Франция	Прогностическое превосходство СКАД над ТАД	HEM- 705CP # Omron	AAMI BHS IP	Прошел А/А прошел
Ohasama [35,38, 44, 53]	Оценка прогностической ценности СКАД	1789 Популяция	1985-1997	20 лет / Япония	Прогностическое превосходство СКАД над ТАД	HEM- 401C или 701C Omron [55]	AAMI	Прошел
J-MORE [47]	Оценка утренней АГ.	405 больных с хорошо контролируемым лечением по данным ТАД	1998-2004	10лет / Япония	Выявлена утренняя АГ у 60,7% больных с хорошо контролируемой терапией по результатам ТАД	UA-631 A&D [56]	IP	Прошел
JMS-1 [48]	Оценка эффективности прогностической ценности лечения утренней АГ	500 больных АГ	2005	Нет данных / Япония	Нет окончательных данных	HEM- 705IT Omron	IP	Прошел
THOP [52]	Сравнительная оценка эффективности лечения АГ на основании данных СКАД или ТАД	400 больных АГ	1997-2002	1 год / Бельгия	Не выявило различий в двух тактиках ведения больных АГ	HEM- 705CP Omron	#	#
HOMERUS [53]	Сравнительная оценка эффективности лечения АГ на основании данных СКАД или ТАД	360 больных АГ	Нет данных	1год / Голландия	Не выявило различий в двух тактиках ведения больных АГ	HEM- 705CP Omron	#	#
HOMED-BP [46]	Определение оптимального уровня контроля АД на основании данных СКАД	1687 больных АГ	2002	7лет / Япония	Нет окончательных данных	HEM- 747IC-N Omron [57]	AAMI BHS IP	Прошел А/А прошел

Примечание: # – соответствующие результаты тестирования; HOMERUS – Home versus Office blood pressure Measurement treatment Study.

Это позволило выявить неучтенный в британском протоколе аспект связи ЧСС с точностью измерения АД. При ЧСС ~ 80 уд/мин оба прибора регистрировали нормальную осциллометрическую кривую с сопоставимыми результатами тестирования этих моделей с результатами BHS. Одновременно для ДАД величина отличий между измерениями при ЧСС 40 уд/мин и 60 уд/мин составила 9,0 (2,1) и 5,0 (1,9) мм рт.ст., соответственно, и отличала один прибор от другого. Исследователи нашли объяснение такому различию техническими особенностями тестируемых моделей. Время измерения скорости ВП у первого тонометра было более вариабельное и длительное. В другом приборе оно было короче для низкой и высокой скорости ПВ.

В целом, СКАД индивидуально подобранным тонометром у отобранного и подготовленного боль-

ного АГ положительно влияет на согласованность взаимодействий врача и пациента, позволяет рационально пользоваться полученной информацией.

Преимущества и недостатки СКАД. В международных рекомендациях по применению СКАД 2000г [7] сравнивают три метода измерения АД с позиции современных взглядов ведения больных. Обращает на себя внимание, что возможности СКАД практически не уступают суточному мониторингованию (СМ) АД. Эти оба метода сопоставимы по достаточно большому количеству измерений, в оценках эффекта “белого халата” и равномерности эффектов препаратов, в прогностической ценности и корреляционной связи с признаками поражений органов-мишеней (ПОМ) АГ, в обследовании больных, резистентных к антигипертензивной терапии (АГТ), в экономии средств при лечении больных АГ.

К достоинствам СКАД следует отнести возможность длительного контроля АД, оценку эффективности АГТ, положительное влияние на приверженность больного лечению. В дальнейшем, были показаны его лучшая воспроизводимость параметров измерения, сокращение числа выборки для демонстрации антигипертензивного эффекта, увеличение мощности исследований по сравнению с СМАД [7].

В то же время СКАД лишь в ограниченном объеме дневного времени позволяет оценивать циркадные колебания и вариабельность (Var) АД и не подходит для изучения его ночных значений [25,26]. Склонность у обследуемых лиц к самостоятельному вмешательству в диагностический или лечебный процессы, относят к серьезным ограничениям применения СКАД. У такой категории больных этот метод противопоказан [7].

Необходимо подчеркнуть, что СКАД, несмотря на весомое его преимущество, невозможен пока без ТАД, сохраняющего на сегодня позицию общепринятого “золотого стандарта” в диагностике АГ. Комплексное применение амбулаторных и клинических методов измерения АД, позволяет получить наиболее объективную информацию о величине АД. Сложности интерпретации результатов домашних измерений АД за счет факторов: “самостоятельность” больного в качестве составной части самого метода, ограниченность данных фенотипической ночной Вар, в сочетании с достоинствами СКАД, объясняют повышенный интерес к более глубокому исследованию возможностей этого метода.

СКАД в исследовательской и клинической практике.

Накоплен большой опыт применения СКАД в международных исследованиях. До 2000г анализ его результатов выполняли лишь в отдельно выделенных подгруппах, т. е. оценка возможностей домашних измерений АД планировалась в исследованиях, которые были основаны на результатах ТАД. Но, к сожалению, в SAMPLE (Study on Ambulatory Monitoring of blood Pressure and Lisinopril Evaluation) [27], NORDIL (Nordic Diltiazem study) [28], HOT (Hypertension Optimal Treatment Study) [29], PAMELA (Pressioni Arteriose Monitorate E Loro Associazioni) [30], Didima [31], SMART (Supra Maximal Atacand Renal Trial) [32] информация об уровне АД, полученная от пациентов, оказывалась иногда даже противоречивой. Причины таких разногласий были связаны с отсутствием единых методических подходов к СКАД и анализу полученных результатов. С вступлением в силу в 2000г первых Международных рекомендаций по его применению [7] были определены основные направления использования этого метода. Их можно разделить на 3 группы:

- совершенствование системы контроля качества приборов;
- дальнейшее определение референсных значений СКАД;

- изучение распространенности АГ, оценка прогноза и эффективности лечения АГ.

Необходимость первого направления объясняется появлением большого количества новых наименований приборов для СКАД, подчас отличающихся от базовой модели лишь дизайном и дополнительными второстепенными функциями. Проведение дорогостоящего валидационного исследования в такой ситуации мало обосновано. В связи с этим Рабочая группа Консультативного Совета web-сайта www.dableducational.com предложила унифицировать заявки на подобные исследования для фирм-производителей и таким образом отбирать для тестирования только технически усовершенствованные модели. Этой достаточно сложной работе, требующей независимого экспертного мнения, уделено особое внимание в виду важности информации технического характера [33].

Определение нормативов для СКАД требует длительных исследований и большого числа наблюдений, что сопряжено с целым рядом методических и медицинских проблем. Одной из них является отсутствие “окончательного” стандартного протокола выполнения домашних измерений: не решен до конца вопрос о количестве измерений и сроках их проведения. Поиск оптимальной схемы проведения СКАД необходим для установления его референсных значений, для которых характерны высокая воспроизводимость, сопоставимость с результатами СМАД и соответствие наименьшей частоте сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и их осложнений. В анализе результатов СКАД в этих целях до сих пор конкурируют два подхода: статистический и клинический [34]. Недостатком первого служит условность полученных результатов: влияние системной ошибки, использование различных статистических методов анализа, которые могут отражаться на диапазоне “нормальных” величин уровней АД [31,35,36]. Клинический подход [37,38], в основе которого лежит возможность СКАД предсказывать сердечно-сосудистые события за счет статистической “мощности” результатов, требует длительных сроков наблюдения, и поэтому, информация, собранная с его помощью, еще ограничена. Представляется, что разумный компромисс в решении этого вопроса лежит в совместном использовании этих подходов. В настоящее время, международные и многие национальные рекомендации обществ по АГ согласились считать нормальным АД, измеренное дома, < 130/135/85 мм рт.ст. при использовании 3 последовательных измерений утром и вечером на протяжении 7 дней с исключением результатов первого дня [10] или первого из триплета измерений [39]. Несмотря на условное, в некоторой степени, представление о нормативах для СКАД большинство проведенных исследований показывает, что этот метод высоко специфичен и достаточно однозначно выявляет больных АГ [40-43].

Преимущество СКАД в выявлении больных АГ определило другое направление его применения. В длительных, проспективных исследованиях результаты СКАД превосходят по прогностической ценности результаты ТАД. Однако строго это было доказано только в двух исследованиях: 20-летнем наблюдении японских исследователей — Ohasama study [35,38,44] и 3-летнем французском исследовании SHEAF (Self measurement of blood pressure at Home in the Elderly: Assessment and Follow-up) [43]. Принципиальное их различие, требующее внимания, связано с объектом исследования. В японском исследовании доминировали здоровые люди, в то время как во французском — предметом изучения были больные АГ, получавшие АГТ. В целом оба эти проекта были организованы таким образом, что исключалось какое-либо вмешательство со стороны исследователей, что позволило обеспечить длительное наблюдение. Корреляционные связи между уровнем ТАД и сердечно-сосудистой смертностью в этих работах были недостоверными или слабыми. Обратная картина была для связи между уровнем СКАД и фатальными сердечно-сосудистыми исходами. В японском исследовании в начале наблюдения (~ 5 лет) было зарегистрировано 46 случаев смерти от ССЗ [35,38], во французском — из 205 случаев смерти “сердечно-сосудистых” было 85 [45]. Из разных групп по уровню АД, выживаемость в японской популяции была самой низкой в последней квинтили распределения с самыми высокими цифрами АД — для САД ≥ 138 мм рт.ст., и ДАД ≥ 83 мм рт.ст. Результаты SHEAF показали, что по данным СКАД повышение САД на каждые 10 мм рт.ст. увеличивало риск сердечно-сосудистых осложнений (ССО) на 17,2% — 95% доверительный интервал (ДИ); 11,0%-23,8%, а повышение ДАД на каждые 5 мм рт.ст. увеличивало этот же риск на 11,7% — 95% ДИ; 5,7%-18,1%. При многофакторном анализе сердечно-сосудистый риск увеличивался приблизительно в 2 раза, если неконтролируемая АГ регистрировалась лишь с помощью СКАД или ее диагностировали оба метода. Одновременно при неконтролируемой АГ, лишь по результатам ТАД, рост сердечно-сосудистого риска составил только 18%, по сравнению с больными контролируемой АГ по результатам СКАД и ТАД. Серьезность полученных результатов еще раз демонстрирует важность использования для СКАД валидированных моделей тонометров.

Результаты СКАД, подтвержденные данными СМАД в исследовании Ohasama, впервые дали возможность описать состояние, в дальнейшем определенное как “амбулаторная гипертония”: СКАД или дневное амбулаторное АД $>135/85$ мм рт.ст., у лиц с показателями ТАД $< 140/90$ мм рт.ст., т. е. формально расцениваемых врачом как лиц, не нуждающихся в АГТ [10]. У больных, получающих лечение в исследованиях HOMED-BP

(Hypertension Objective treatment based on Measurement by Electrical Devices of BP) [46], J-MORE (The Jichi Morning Hypertension Research Study) [47], JMS-1 (The Japan Morning Surge-1) [48], SHEAF обнаружен похожий феномен, указывающий на “скрытое неблагополучие” контроля АД, преимущественно в утренние часы. “Утренняя” АГ (различие между утренним и вечерним САД ≥ 15 мм рт.ст., при усредненном САД ≥ 135 мм рт.ст.) по данным исследователей JMS-1 наблюдалась чаще у пожилых больных АГ с длительным анамнезом заболевания, получавших АГТ. В этой группе больных была самая высокая распространенность гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) и наиболее высокий уровень мозгового натрийуретического пептида [49]. Дальнейшие наблюдения в исследовании Ohasama также указали на важность утренних измерений СКАД, показав что “утренняя” АГ служит сильным предиктором инсультов, особенно у пациентов, получающих АГТ [50]. Эти данные согласуются с результатами СМАД аналогичного по дизайну другого исследования [51]. Объяснения такой “чувствительности” утренних значений СКАД связаны в первую очередь со стандартизованными условиями длительного измерения АД одной и той же временной точки, относящейся к периоду пробуждения, и легкостью их воспроизведения.

Постепенно накапливаемая информация об особенностях течения АГ под воздействием лечения, и усовершенствование приборов для СКАД за счет дополнения их принтером либо возможностью передавать зарегистрированную информацию через средства связи, помогли реализовать современные, более “информативные” исследования по оценке эффективности лечения АГ. С их помощью стало возможно защитить результаты СКАД от влияния субъективных факторов. Эта область использования СКАД имеет два направления. Первое посвящено сравнению тактик ведения больных, основанных либо на результатах ТАД, либо на данных СКАД [52,53]. Другое нацелено на изучение фармакодинамики пролонгированных антигипертензивных препаратов в наиболее “уязвимое” время суток, соответствующее конечному эффекту препарата [46-48]. В изучении возможностей СКАД в клинических исследованиях доминируют японские работы, которые имеют одну важную особенность (таблица 8). Европейские работы более “консервативные” при оценке результатов СКАД, продолжают ориентироваться тактически на данные ТАД [45,52,53], в то время как японские авторы планируют в своих проектах длительный период наблюдения, основанный, в первую очередь, на амбулаторном АД [44,46,54]. В программе HOMED-BP [46] впервые использован Интернет для сравнительного изучения влияния на прогноз различных целевых уровней снижения АД на основании СКАД. В исследовании запланировано рандомизировать 9 тыс. больных. В настоящее время опублико-

вана информация о 1687 больных. На каждом визите больного в клинику врач отправляет полученные результаты СКАД через Интернет на центральный терминал, откуда, после обработки, информация о необходимых изменениях в терапии возвращается к нему обратно. Все пациенты случайным образом распределены в 2 группы интенсивного (<125/80 мм рт.ст.) и умеренного (134-125/84-80 мм рт.ст.) контроля АД препаратами трех классов: антагонисты кальция (АК), ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (ИАПФ), антагонисты рецепторов ангиотензина II (АРА), также с помощью Интернета. Выполнение столь сложного дизайна исследования было бы невозможно без автоматического тонометра с памятью и передачей данных.

Таким образом, СКАД обладает рядом преимуществ перед ТАД и способен “вооружить” врача дополнительными сведениями, имеющими важное значение для диагностики АГ и оценки эффективности лечения. Полученные с помощью СКАД результаты представляют собой хорошо воспроизводимую информацию, обладающую, уникальной по длительности наблюдения ценностью, обеспечивающей индивидуальное ведение и контроль лечения АГ, а также позволяющей сердечно-сосудистое прогнозирование пациента. Использование валидированных персональных тонометров у отобранных, подготовленных людей, страдающих АГ, приводит к повышению их приверженности рекомендациям лечащего врача. Очевидно, что у лиц склонных к самостоятельному “несанкциониро-

ванному” вмешательству в диагностический и лечебный процессы, пациентов с клиническими состояниями, при которых сложно зарегистрировать надежные данные, использование СКАД не следует рекомендовать. Безусловно, прогресс в производстве электронных тонометров в мире, где японские производители являются лидерами [58], и включение в проведение клинических исследований СКАД (таблица 8) со временем отразится на прогрессе в диагностике и эффективности лечения АГ. Однако какой бы простой не представлялась методика выполнения СКАД, необходимо учитывать многие факторы, превращающие этот метод в сложную высокотехнологическую процедуру. Применение валидированных приборов у обученных больных помогает оптимизировать решение проблем, скрытых от врача при использовании только ТАД. Следует признать, что внедрение СКАД в клиническую практику проходит достаточно медленно даже при наличии необходимой материально-технической базы. К примеру, во Франции в 2004г лишь 10% врачей рекомендовали своим пациентам использовать СКАД, в то время как 24% французской популяции в возрасте > 35 лет (7,5 млн. человек) в этот период лечились по поводу АГ, и у 43% из них были домашние тонометры [59]. Остается надеяться, что усилия экспертов [1,7,10] принесут свои плоды, и использование современных приборов для СКАД внесет большой вклад в разработку наиболее рациональных подходов ведения и лечения больных АГ.

Литература

- 2003 European Society of Hypertension- European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. J Hypertens 2003; 21: 1011-53.
- Ayman D, Goldshine AD. Blood pressure determinations by patients with essential hypertension. The difference between clinical and home readings before treatment. Am J med Sci 1940; 200: 465-74.
- American National Standard. Electronic or Automated Sphygmomanometers. Association for the Advancement of Medical Instrumentation: Arlington, VA: ANS; 1993.
- O'Brien E, Petrie J, Litter W, et al. The British Hypertension Society protocol for the evaluation of blood pressure measuring devices. J Hypertens 1993; 11 (Suppl 2): S43-62.
- O'Brien E, Atkins N. A comparison of BHS and AAMI protocols for validating blood pressure measuring devices: can the two be reconciled? J Hypertens 1994; 12: 1089-94.
- O'Brien E, Pickering T, Asmar R, et al. Working Group on Blood Pressure Monitoring of the European Society of Hypertension International Protocol for validation of blood pressure measuring devices in adults. Blood Press Monit 2002; 7:3-17.
- Asmar R, Zanchetti A. Guidelines for the use of self blood pressure monitoring: a summary report of the first international consensus conference. J Hypertens 2000; 18: 493-508.
- Davis PD, Dennis JL, Railton R. Evaluation of the A&D-UA767 and Welch Allyn Spot Vital Signs noninvasive pressure monitors using a blood pressure simulator. J Hum Hypertens 2005; 19: 197-203.
- Shirasaki O, Asou Y, Takahashi Y. New clinical validation method for automated sphygmomanometer: a proposal by Japan ISO-WG for sphygmomanometer standard. Blood Press Monit 2007; 12(6): 381-3.
- Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, et al. Recommendation for Blood Pressure Measurement in Humans and Experimental Animals. Part 1: Blood Pressure Measurement in Humans. A Statement for Professionals From the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. Circulation 2005; 111: 697-716.
- Рогоза А.Н. Приборы для неинвазивного измерения артериального давления. РМЖ 2005; 19: 1226-31.
- Marks LA, Groch A. Optimizing cuff width for noninvasive measurement of blood pressure. Blood Press Monit 2000; 5: 153-8.
- Kikuya M, Chonan K, Imai Y, et al. Accuracy and reliability of wrist-cuff device for self-measurement of blood pressure; Research Group to Assess the Validity of Automated Blood Pressure Measurement Devices in Japan. J Hypertens 2002; 20: 573-8.
- Cuckson AC, Moran P, Seed P, et al. Clinical evaluation of an automated oscillometric blood pressure wrist device. Blood Press Monit 2004; 9: 31-7.
- Braam RL, Aslan B, Thien T. Accuracy of the Omron RX-M, an automated blood pressure measuring device, measuring blood pressure at the wrist, according to a modified British Hypertension Society protocol. Blood Press Monit 2004; 9: 25-30.
- Topouchian JA, El Assaad MA, Orobinskaia LV, et al. Validation of two automatic devices for self-measurement of blood pressure according to the International Protocol of the European Society of Hypertension: the Omron M6 (HEM-7001-E) and the Omron R7 (HEM 637-IT). Blood Press Monit 2006; 11: 165-71.
- Gabriel A, Lindblad LE, Angleryd C. Non-invasive vs invasive beat-to-beat monitoring of blood pressure. Clin Physiol 1992; 12: 229-35.
- Parati G, Casadei R, Groppelli A, et al. Comparison of finger and intra-arterial blood pressure monitoring at rest and during laboratory testing. Hypertens 1989; 13: 647-55.

19. Bos WJB, van Goudoever J, van den Meiracker AH, et al. Reconstruction of brachial artery pressure from noninvasive finger pressure measurements. *Circulation* 1996; 94: 1870-5.
20. Gibbs MN, Faracs BS, Larach DR, et al. The accuracy of Finapres noninvasive mean arterial pressure measurements in anesthetized patients. *Anesthesiology* 1991; 74: 647-52.
21. Panerai, Ronney BA, Sammons, et al. Transient drifts between Finapres and continuous intra – aortic measurements of blood pressure. *Blood Press Monit* 2007; 12: 369-76.
22. Reinders A, Cuckson AC, Lee JTM, et al. An accurate automated blood pressure device for use in pregnancy and pre-eclampsia: the Microlife 3BTO-A. *Int J Obstet Gynaec* 2005; 112: 1-6.
23. Rogoza AN, Pavlova TS, Sergeeva MV. Validation of A&D UA-767 device for the self – measurement of blood pressure. *Blood Press Monit* 2000; 5(4): 227-31.
24. Jones CR, Taylor K, Poston L, et al. Validation of the Welch Allyn 'Vital Sings' oscillometric blood pressure monitor. *J Human Hypertens* 2001; 15: 191-5.
25. Hosohata K, Kikuya M, Ohkubo T, et al. Reproducibility of nocturnal blood pressure assessed by self-measurement of blood pressure at home. *Hypertens Res* 2007; 30: 707-12.
26. Chonan K, Kikuya M, Araki T, et al. Device for the self-measurement of blood pressure that can monitor blood pressure during sleep. *Blood Press Monit* 2001; 6: 203-5.
27. Mancia G, Zanchetti A, Agabiti-Rosei E, et al. For the Study on Ambulatory Monitoring of Blood Pressure and Lisinopril Evaluation (SAMPLE) Study Group. Ambulatory blood pressure is superior to clinic blood pressure in predicting treatment-induced regression of left ventricular hypertrophy. *Circulation* 1997; 95: 1464-70.
28. Kjeldsen SE, Hedner T, Syvertsen JO, et al; NORDIL Group. Nordic Diltiazem. Comparison of home and office blood pressure in treated hypertensive in the Nordic Diltiazem (NORDIL) Study. *Blood Press* 2002; 11(6): 371-6.
29. Kjeldsen SE, Hedner T, Jamerson K, et al. Hypertension optimal treatment (HOT) study: home blood pressure in treated hypertensive subjects. *Hypertension* 1998; 31: 1014-20.
30. Mancia G, Sega R, Bravi C, et al. Ambulatory blood pressure normality: result from the PAMELA study. *J Hypertens* 1995; 13: 1377-90.
31. Stergiou GS, Thomopoulou GC, Skeva II, et al. Home blood pressure normalcy: the Didima study. *Am J Hypertens* 2000; 13: 678-85.
32. Chatellier G, Dutrey-Dupagne C, Vaur L, et al. Home self blood pressure measurement in general practice. The SMART study. *Am J Hypertens* 1996; 9(7): 644-52.
33. Atkins N, O'Brien E. The dabl Educational Trust device equivalence procedure. *Blood Press Monit* 2007; 12: 245-9.
34. Parati G, Stergiou G. Self blood pressure measurement at home: how many times? *J Hypertens* 2002; 15: 787-92.
35. Ohkubo T, Imai Y, Tsuji L, et al. Home blood pressure measurement has a stronger predictive power for mortality than dose screening blood pressure measurement: a population-based observation in Ohasama, Japan. *J Hypertens* 1998; 16: 971-5.
36. Mejia AD, Julius S, Jones KA, et al. The Tecumseh Blood Pressure Study. Normative data of blood pressure self-determination. *Arch Intern Med* 1990; 150: 1209-13.
37. Sega R, Corrao G, Bombelli, et al. Blood pressure variability and organ damage in a general population: results from the PAMELA study. *Hypertension* 2002; 39: 710-4.
38. Sakuma M, Imai Y, Tsuji L, et al. Predictive value of home blood pressure measurement in relation to stroke morbidity: population-based study in Ohasama, Japan. *Hypertens Res* 1997; 20: 167-74.
39. Oschepkova EV, Tsaigareishvili EV, Zelveian PA, et al. The effect of «first measurement», performed during self-control of blood pressure in patients with mild to moderate hypertension. *J Hypertens* 2003; 21(Suppl 4): s25.
40. Nesbitt SD, Amerena JV, Grant E, et al. Home blood pressure as a predictor of future blood pressure stability in borderline hypertension. The Tecumseh study. *Am J Hypertens* 1997; 10: 1270-80.
41. Padfield PL, Lindsay BA, McLaren JA, et al. Changing relation between home and clinic blood-pressure measurements: do home measurements predict clinic hypertension? *Lancet* 1987; 2: 322-4.
42. Pickering TG. Ambulatory monitoring and blood pressure variability. London: Science Press 1991.
43. Myers MG. Ambulatory blood pressure monitoring: Guidelines for use in clinical practice. *Can J Cardiol* 1995; 12: 1271-5.
44. Ohkubo T, Asayama K, Kikuya M, et al. Prediction of ischaemic and haemorrhagic stroke by self-measured blood pressure at home: the Ohasama study. *Blood Press Monit* 2004; 9: 513-49.
45. Bobrie G, Chatellier G, et al. Cardiovascular prognosis of "masked hypertension" detected by blood pressure self-measurement in elderly treated hypertensive patients. *JAMA* 2004; 291: 1342-9.
46. Hosohata K, Saito S, Asayama K, et al. Progress report on The Hypertension Objective treatment based on Measurement by Electrical Devices of Blood Pressure (HOMED-BP) study: status at February 2004. *Clin Exp Hypertens* 2007; 29: 69-81.
47. Ishikawa J, Kario K, Eguchi K, et al. Regular alcohol is a determinant of masked morning hypertension detected by home blood pressure monitoring in medicated hypertensive patients with well-controlled clinic blood pressure: The Jichi Morning Hypertension Research (J-MORE) Study. *Hypertens Res* 2006; 29: 679-86.
48. Ishikawa J, Hoshida S, Shibasaki S, et al. The Japan Morning Surge-1 (JMS-1) Study: Protocol Description. *Hypertens Res* 2006; 29: 153-9.
49. Ishikawa J, Hoshida S, Shibasaki S, et al. Relationship between morning hypertension identified by home pressure monitoring and brain natriuretic peptide and estimated glomerular filtration rate: the Japan Morning Surge 1 (JMS-1) Study. *J Clin Hypertens* 2008; 10: 34-42.
50. Ohkubo H. Prognostic significance of variability in ambulatory and home blood pressure from the Ohasama Study. *J Epidemiol* 2007; 17: 109-13.
51. Redon J, Roca-Cusachs A, Mora-Macia J. Uncontrolled early morning blood pressure in medicated: the ACAMPA study. Analysis of the Control of Blood Pressure using Ambulatory Blood pressure Monitoring. *Blood Press Monit* 2002; 7: 111-6.
52. Staessen JA, Hond ED, Celis H, et al. Antihypertensive Treatment Based on Blood Pressure Measurement at Home or the Physician's Office. *JAMA* 2004; 291: 955-64.
53. Verberk WJ, Kroon AA, Kessels AG, et al. Home versus Office blood pressure Measurements: Reduction of Unnecessary treatment Study: rational and study design of the HOMERUS trial. *Blood Press* 2003; 12: 326-33.
54. Kikuya M, Hozawa A, Ohkubo T, et al. Prognostic significance of blood pressure and heart rate variabilities: the Ohasama Study 2000; 36: 901-6.
55. Imai Y, Abe K, Sasaki S, et al. Clinical evaluation of semiautomatic and automatic device blood pressure measurement: comparison between cuff-oscillometric and microphone method. *J Hypertens* 1989; 7(10): 409-18.
56. Longo D, Bertolo O, Toffani G, et al. Validation of the A&D UA-631 (UA-779 Life Source) device for self-measurement of blood pressure and relationship between its performance and large artery compliance. *Blood Press Monit* 2002; 7: 243-8.
57. Anwar YA, Giacco S, McCabe EJ, et al. Evaluation of the efficacy of the Omron HEM-737 IntelliSense device for use on adults according to the recommendations of the Association for the Advancement of Medical Instrumentation. *Blood Press Monit* 1998; 3: 261-5.
58. Graves JW. A survey of validated automated home blood pressure monitors available for the Internet shopper. *Blood Press Monit* 2005; 10: 103-7.
59. Mourad JJ, Herpin D, Postel-Vaisse B, et al. Use of home blood pressure devices in France in 2004. *Arch Mal Coeur Vaiss* 2005; 98: 779-82.

Поступила 12/02-2009