

# Оценка разницы показаний измерений артериального давления на разных предплечьях с использованием Microlife WatchBP Office в клинических условиях

Кристоффер Крогагер<sup>a, d, e</sup>, Эсбен Лаугесен<sup>a, b, e</sup>, Никлас Б. Россан<sup>a</sup>, Пер Л. Поулсен<sup>a</sup>, Могенс Эрландсен<sup>c</sup> и Клаус В. Хансен<sup>d</sup>

**Цель** этого исследования состояла в том, чтобы оценить полезность Microlife WatchBP Office и эффект увеличения числа измерений при клинической оценке систолической разницы между предплечьями (IAD).

**Пациенты и методы** Артериальное давление измерялось одновременно на обеих руках у 339 пациентов (85% страдающих диабетом) с использованием полностью автоматического осциллографического устройства Microlife WatchBP Office. Все включенные пациенты были запланированы для амбулаторного измерения артериального давления в амбулаторной клинике эндокринологии Региональной больницы Силькеборга, Дания. Были проведены два последовательных набора из трех отдельных измерений. По результатам измерений был проведен статистический дисперсионный анализ.

**Результаты** В первом наборе измерений среднее значение IAD составляло – 0,3 мм рт. ст., а распространенность IAD, превышающая или равная 10 мм рт. ст., составляла 9,1%. Только у 7,6% пациентов с IAD менее 10 мм рт. ст. в первом наборе измерений IAD превышало или равнялось 10 мм рт. ст. во втором наборе измерений. 95%-ный предел соответствия для среднего IAD для одного набора из трех измерений составлял  $\pm 13,16$  мм рт. ст. Вероятность обнаружения IAD более 10 мм рт. ст. лишь незначительно увеличивалась с увеличением числа измерений.

## Вступление

Двусторонние измерения при начальной оценке артериального давления (АД) рекомендуются текущими руководящими принципами для выявления возможной значительной разницы между предплечьями (IAD) в АД [1,2]. Систолическое IAD менее 10 мм рт. ст. широко считается нормальным физиологическим отклонением. Несколько исследований показали высокую распространенность (9,5–19,6%) IAD, превышающего или равного 10 мм рт. ст. [3,4]. Если обнаружен значительный IAD, для будущей оценки следует использовать руку с самым высоким АД, как дома, так и для амбулаторного мониторинга артериального давления (ABPM) [1,5,6]. Однако измерения IAD характеризуются плохой воспроизводимостью как между измерениями, выполняемыми при одном и том же посещении, так и для измерений, выполняемых в разные дни [7,8]. Хотя руководящие принципы международных обществ по гипертензии рекомендуют двусторонние измерения, нет единого мнения относительно того, какой метод следует использовать для оценки IAD [1]. Два различных автоматизированных устройства широко используются для одновременного измерения АД в клинических исследованиях [9-11].

Дополнительный цифровой контент доступен для этой статьи. Прямые ссылки на URL-адреса отображаются в печатном тексте и представлены в версиях этой статьи в формате HTML и PDF на веб-сайте журнала ([www.bpmonitoring.com](http://www.bpmonitoring.com)).

**Заключение** Один набор измерений в трех экземплярах с использованием Microlife WatchBP является приемлемым методом оценки IAD, поскольку большее количество измерений мало способствует повышению вероятности обнаружения IAD более 10 мм рт. ст. из-за высокой внутрииндивидуальной вариабельности.

Прибор для измерения артериального давления 00:000-000 Авторское право © 2017 Wolters Kluwer Health, Inc. Все права защищены.

Ключевые слова: артериальное давление, измерение артериального давления, межрукавная разница  
<sup>a</sup>Отделение эндокринологии и внутренних болезней, Университетская больница Орхуса, <sup>b</sup>Отделение клинической медицины, <sup>c</sup>Отделение биостатистики, Департамент общественного здравоохранения, Орхусский университет, Орхус, Дания, <sup>d</sup>Диагностический центр, Региональный Силькеборг Больница, Силькеборг и <sup>e</sup>Датская академия диабета, Университет Оденсе Больница, Оденсе, Дания  
Корреспонденция Кристоферу Крогеру, доктору медицинских наук, отделение эндокринологии и Внутренней медицины, Больница Орхусского университета Noegrebrogade 44, Орхус 8000 С, Дания  
Тел.: + 45 784 69959; факс: + 45 784 62150; электронная почта: [ck@ci.au.dk](mailto:ck@ci.au.dk)  
Получено 21 ноября 2016 г. Пересмотрено 3 февраля 2017 г. Принято 6 февраля 2017 г.

Однако даже использование двух разных устройств может привести к смещению из-за различий между устройствами или задержек измерений, а также если два устройства относятся к одному и тому же типу.

Кроме того, одновременное использование двух приборов для измерения АД или одного прибора для измерения АД последовательно отнимает много времени и является громоздким. Поэтому действующие руководящие принципы, рекомендуемые двусторонние измерения, широко игнорируются в клинической практике. Недавно было представлено устройство Microlife WatchBP Office. Это устройство способно выполнять одновременные трехкратные измерения АД в обеих руках с использованием одного монитора АД [12,13].

Поскольку Microlife WatchBP Office представляет собой единое устройство, способное измерять АД одновременно в обеих руках, риск смещения снижается. Таким образом, целью данного исследования была оценка полезности Microlife WatchBP Office для выявления систолического IAD в клинических условиях и эффекта увеличения числа измерений.

## Пациенты и методы

АД измерялось одновременно на обеих руках у 339 пациентов с использованием Microlife WatchBP Office (Microlife AG, Виднау, Швейцария).

Все включенные пациенты были запланированы на АВРМ в амбулаторной клинике эндокринологии Региональной больницы Силькеборга, Дания. АД измерялось непосредственно перед установкой прибора АВРМ в рамках обычной клинической настройки. Измерения проводили пять опытных клинических медсестер. Были измерены окружности предплечий и подобраны соответствующие размеры манжет в соответствии с инструкциями производителя. Обе руки располагались на подлокотниках на одном горизонтальном уровне, и манжеты были прикреплены. Перед началом измерений пациент сидел на стуле в тихой комнате, поставив обе ноги на пол. Затем устройство измерило три одновременных удара в секунду в обоих плечах с интервалом в 15 секунд. Устройство обеспечивало среднее значение трех систолических и диастолических ударов в минуту отдельно для обеих рук. После первого набора измерений устройство было снова активировано, и был получен новый набор из трех измерений. Мы представляем данные 339 последовательных пациентов, обследованных в период с 1 апреля 2013 года по 31 марта 2015 года. Поскольку исследование являлось частью обычной клинической установки, а исследование основано на ретроспективных обзорах диаграмм, согласие пациента перед выполнением измерений не требовалось.

#### Статистический анализ

Распределение данных было протестировано с использованием графиков Q-Q.

Различия между измерениями оценивались с помощью парных t-тестов и представлены в виде средних значений  $\pm$  SD разницы. Двухзначное значение P, равное менее 0,05, считалось значимым. Соответствие между IADs оценивалось с помощью анализа Блэнда-Альтмана [14].

Статистический анализ проводился с использованием статистического программного обеспечения SPSS версии 20 (IBM Corp., Армонк, Нью-Йорк, США).

Чтобы оценить связь между количеством измерений АД и точностью оценки IAD, данные о АД были проанализированы с использованием модели компонентов дисперсии с фиксированными эффектами и временем и тремя компонентами дисперсии плюс один дополнительный компонент ошибки (остаточный). Компонентами дисперсии были (а) случайные различия между отдельными уровнями (межиндивидуальные различия), (б) случайные различия повторных измерений с течением времени для каждого отдельного человека и (в) случайные различия между сторонами для каждого отдельного человека. Исходя из этой модели компонентов дисперсии, SD при одном измерении IAD для данного индивидуума может быть вычислен как:  $SD(IAD) = \sqrt{2s_s^2 + 2s_e^2}$ , где  $s_s$  обозначает SD для случайного отклонения между сторонами, а  $s_e$  обозначает SD для компонента ошибки. В более общем плане SD в среднем по  $k$  повторным измерениям IAD для данного индивидуума может быть вычислен как:

$SD(IAD) = \sqrt{2s_s^2 + 2s_e^2/k}$ . Исходя из этих SDS, 95%-ные

пределы согласия (LoA) для IAD могут быть вычислены для различного числа измерений АД.

#### Результаты

В этом исследовании приняли участие в общей сложности 339 пациентов. Характеристики пациентов приведены в таблице 1. Большинство пациентов были мужчинами с сахарным диабетом 2 типа.

Среднее АД и IAD приведены в таблице 2. Среднее систолическое и диастолическое АД было выше в первом, чем во втором наборе измерений на обеих руках. Никаких значительных IADS не наблюдалось, за исключением того факта, что диастолическое АД было немного выше на правой руке во втором наборе измерений. Систолическое IAD не было связано со средним АД (рис. 1). Как видно на рис. 2, разница между первой и второй оценкой IAD не коррелировала со средней разницей.

Из 339 обследованных пациентов, 31/26/5 (9.1/9.0/9.8%) (в целом / диабетики / недиабетики) имели систолическое IAD, превышающее или равное 10 мм рт. ст. в первом наборе измерений. В целом, 10/9/1 (2.9/3.1/2.0%) у пациентов систолическое IAD превышало или равнялось 15 мм рт. ст. и 3/3/0 (0.9/1.0/0%) у пациентов систолическое IAD превышало или равнялось 20 мм рт. ст. Распределение IADs для первого набора измерений показано на гистограмме на рис. 3.

Во втором наборе измерений, 40/34/6 (11.8/11.8/11.8%) у пациентов систолическое IAD превышало или равнялось 10 мм рт. ст., 10/10/0 (2.9/3.5/0%) у пациентов систолическое IAD превышало или равнялось 15 мм рт. ст. и 3/3/0 (0.9/1.0/0%) у пациентов систолическое IAD превышало или равнялось 20 мм рт. ст.

Из 31 пациента с систолическим IAD 10 мм рт. ст. или более в первом наборе измерений, 17/15/2 (5/5.2/3.9%) у пациентов также было IAD, превышающее или равное 10 мм рт. ст. во втором наборе измерений. Только у одного пациента был обратный IAD во втором наборе измерений (-12 мм рт. ст. в первом наборе измерений и 4 мм рт. ст. во втором наборе) (рис. 4). Из 308 пациентов с IAD менее 10 мм рт. ст. в первом наборе измерений, 23/19/4 (7.5/7.3/8.7%) во втором наборе измерений у пациентов систолическое IAD превышало или равнялось 10 мм рт. ст. Разница между первым и вторым систолическим IAD (первая разница - вторая разница) не была существенной ( $-0,39 \pm 4,93$  мм рт. ст.,  $P=0,13$ ).

#### Таблица 1 Характеристики пациентов

Переменные	n (%)	n 339
Возраст [значение $\pm$ SD] (лет)	58.8 $\pm$ 12.6	
Мужчины	224 (66.1)	
Диабет	288 (85)	
Нет диабета	51 (15)	
Тип 1	82 (24.2)	
Тип 2	200 (59.0)	
Другие типы	6 (1.8)	
Продолжительность диабета [значение $\pm$ SD] (лет)	15.1 $\pm$ 12.4	
Окружность руки [значение $\pm$ SD] (см)	31.4 $\pm$ 4.2	

**Таблица 2** Различия артериального давления и межрукавого пространства в двух наборах измерений

	Правый (мм рт.ст.)	Левый	Правый-левый	P
Систолическое артериальное давление				
Первый	141.7 ± 15.0	142.0 ± 15.2	- 0.3 ± 6.6	0.47
Второй	137.2 ± 14.3	137.1 ± 15.1	0.1 ± 6.8	0.73
Первый-второй	4.5 ± 5.4*	4.8 ± 5.3*	-0.4 ± 4.9	0.14
Диастолическое артериальное давление				
Первый	82.9 ± 10.2	82.5 ± 10.0	0.3 ± 4.4	0.17
Второй	81.7 ± 10.5	80.8 ± 10.5	0.9 ± 4.9	0.001
Первый-второй	1.2 ± 3.8*	1.7 ± 4.5*	-0.5 ± 4.5	0.03

\*Первый-второй, P<0.001.

**Рис. 1**

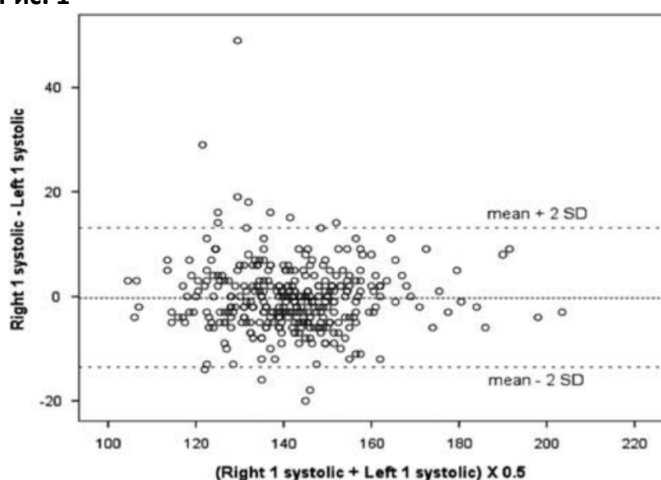
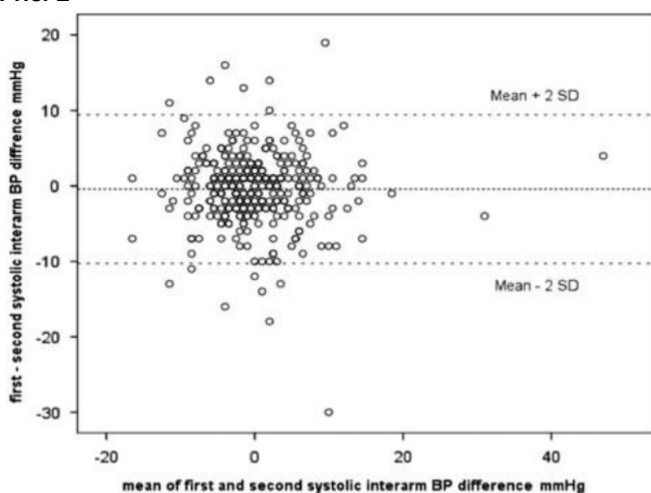


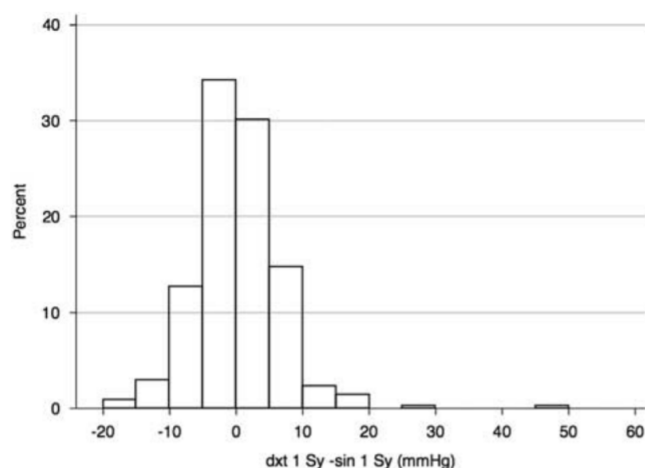
График Блэнда–Альтмана разницы между предплечьями в зависимости от среднего систолического артериального давления. Горизонтальные линии представляют среднюю разницу  $-0,26 \pm 13,3$  мм рт. ст.

**Рис. 2**



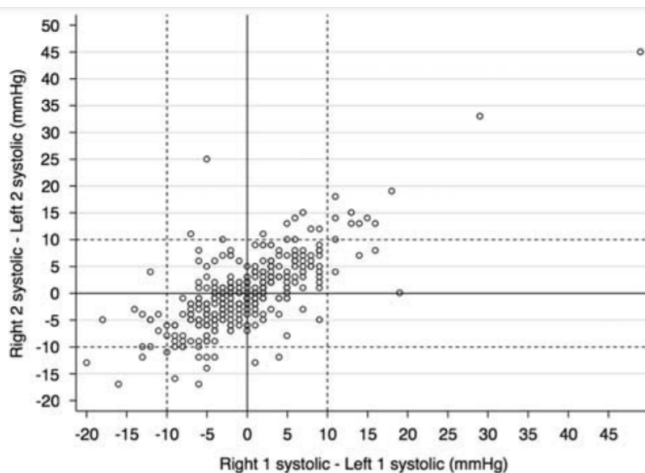
Бланд–Альтман о графике разницы между первой и второй межрукавной разницей в систолическом артериальном давлении по сравнению со средней разницей. Горизонтальные линии представляют среднюю разницу  $-0,39 \pm 9,85$  мм рт. ст.

**Рис. 3**



Гистограмма, показывающая частоту различий в систолическом артериальном давлении между правой и левой рукой в первом наборе измерений.

**Рис. 4**



Точный график межрукавных различий в двух наборах измерений артериального давления.

Разница между группами пациентов не проверялась, поскольку исследование не предназначено для изучения каких-либо различий между группами.

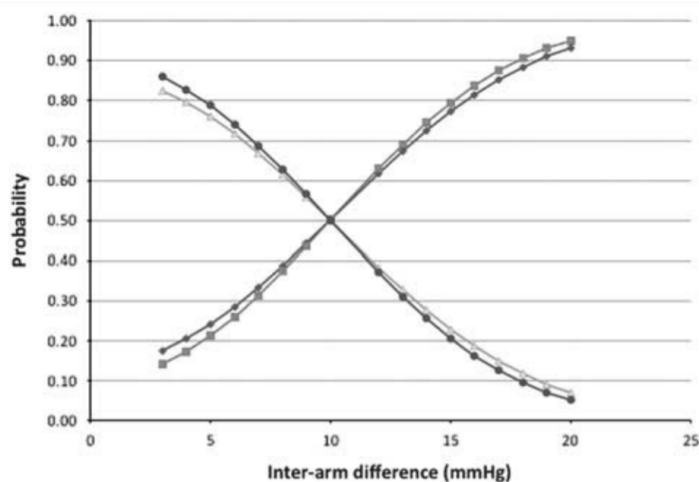
95% LoA для среднего IAD был определен для разного числа измерений. Как видно из таблицы 3, увеличение числа измерений оказало лишь ограниченное влияние на 95% LoA.

На рисунке 5 показана вероятность наблюдения IPAD, превышающего или равного 10 мм рт.ст. для диапазона различных фиксированных "истинных IAD", а также вероятность измерения IAD менее 10 мм рт. ст. при фиксированном "истинном" IAD.

**Таблица 3 SD и 95% пределы согласия в отношении различного количества измерений артериального давления**

Номер измерения, Microlife	Кол-во индивидуальных измерений	SD	95% лимиты согласия (1.96 × SD)
1	3	6.71	13.16
2	6	6.24	12.24
3	9	6.08	11.91
4	12	5.99	11.75
5	15	5.94	11.65
6	18	5.91	11.58
7	21	5.89	11.53

**Рис. 5**



На графике представлена вероятность обнаружения IPAD более 10 мм рт.ст. (♦ = один набор измерений, ■ = три повторных набора измерений) и вероятность обнаружения IAD между -10 и 10 мм рт.ст. (▲ = один набор измерений, ● = три повторных набора измерений) при фиксированном "истинном IAD". Пример: Если "истинное" IAD составляет 7 мм рт.ст., вероятность того, что измеренное IAD составляет более 10 мм рт.ст. или менее -10 мм рт.ст., составляет 33% для одного сравнения и 31% для трех измеренных сравнений. Вероятность того, что измеренный IAD находится в интервале между -10 и 10 мм рт. ст., составляет 67 и 69% соответственно.

Показаны кривые как для одного набора измерений в трех экземплярах, так и для трех повторяющихся наборов измерений в трех экземплярах. Как видно, кривые почти идентичны. Таблицы, показывающие вероятности, используемые на рис. 5 представлены в Дополнительных данных (Дополнительный цифровой контент 1, <http://links.lww.com/BPMJ/A30>).

### Обсуждение

Правильные методы измерения АД имеют важное значение для диагностики и лечения гипертонии. Международные рекомендации рекомендуют использовать руку с самым высоким АД для будущих измерений АД, если существует IAD 10 мм рт. ст. или более. Кроме того, рекомендуется направлять пациентов с IAD 20 мм рт. ст. на обследование на наличие сосудистых аномалий. В нашем исследовании мы оценили методику обнаружения IAD. Обнаружение IAD

10 мм рт. ст. или более важно для обеспечения того, чтобы для измерения АД использовалась правильная рука. Использование неправильной руки, то есть руки с самым низким АД, может привести к неправильной классификации пациентов с артериальной гипертензией как нормотензивных или привести к недостаточному фармакологическому лечению и наоборот.

Основными результатами настоящего исследования являются распространенность 9,1% систолического IAD, превышающего или равного 10 мм рт. ст. в первом наборе измерений, и распространенность 7,6% пациентов с IAD менее 10 мм рт. ст. в первом наборе измерений с IAD, превышающим или равным 10 мм рт. ст. во втором наборе измерений. Нет никакой очевидной разницы между пациентами с диабетом и пациентами без диабета; однако проверка значимости не проводилась.

Другим основным выводом было то, что увеличение числа измерений не повышает вероятность обнаружения IAD, превышающего или равного 10 мм рт. ст.

Общая распространенность IAD согласуется с ранее зарегистрированной распространенностью как у пациентов с диабетом, так и у пациентов без диабета [4,9].

Насколько нам известно, мы первыми используем статистическую модель для оценки вероятности обнаружения IAD, превышающего или равного 10 мм рт. ст., и для исследования того, как эта вероятность изменяется с увеличением числа повторных измерений. Даже при одновременном автоматическом измерении АД наблюдался широкий LoA. Увеличение числа измерений (k) приводит лишь к незначительному улучшению LOA, поскольку компонент внутрииндивидуальной дисперсии не связан с k, что видно из формулы

Таким образом, единый набор двусторонних измерений в трех экземплярах с использованием Microlife WatchBP Office представляется подходящим методом для первоначальной оценки IAD.

$SD(\overline{IAD}) = \sqrt{2s_s^2 + 2s_E^2 / k}$ . Предложение использовать единый набор измерений согласуется с Кларком и др. [10], которые предложили первоначальный набор последовательных измерений для скрининга IPAD у пациентов с сахарным диабетом. В своем исследовании Кларк и его коллеги использовали два разных устройства для получения четырех наборов одновременных измерений. Мы использовали одно устройство для наших одновременных измерений и включили статистическую модель, которая, по нашему мнению, повышает уровень достоверности, с которым может быть предоставлена эта рекомендация. В предыдущих исследованиях использовались лабораторные, ручные и автоматизированные устройства, а также одновременные и последовательные измерения [15,16]. Недавний метаанализ, сравнивающий автоматизированные и ручные устройства, а также одновременные и последовательные измерения [15], выявил более

высокую распространенность IAD более 10 мм рт. ст. при использовании ручных устройств (относительный риск 4,4 против 2,1), чем при использовании автоматизированных устройств. Исследование также выявило более высокую распространенность IAD более 10 мм рт. ст. при последовательных измерениях, чем при одновременных измерениях (относительный риск 4,4 против 2,2).

Другое исследование, сравнивающее офис Microlife WatchBP с ручным устройством [16], выявило более высокое среднее значение IAD (4,9 против 3,8 мм рт.ст.), более высокий SD (4,1 против 3,1 мм рт.ст.) и более высокую распространенность IAD более 20 мм рт.ст. (9 против 3%) при использовании ручного устройства; все различия были статистически значимыми.

Таким образом, метод, используемый в этом исследовании, - одно устройство, способное выполнять автоматизированные одновременные измерения, - представляется наиболее точным методом оценки IAD. Мы наблюдали значительную разницу между первым и вторым набором измерений на обеих руках. Этот результат согласуется с предыдущими исследованиями [8] и может быть результатом эффекта белого халата и адаптации к измерениям. Однако IAD не был связан с уровнем АД, и разница между повторными измерениями IAD не была связана с уровнем разницы.

#### **Сильные стороны и ограничения**

Одной из сильных сторон настоящего исследования было использование устройства, способного автоматически выполнять одновременные измерения, благодаря чему устранялась предвзятость оператора. Еще одной сильной стороной является количество пациентов, включенных в наше исследование.

В настоящем исследовании мы провели два набора из трех двусторонних измерений. Количество измерений потенциально может быть источником беспокойства. Ранее было показано, что распространенность IAD уменьшается с увеличением числа измерений [7]. Однако наши расчеты показывают, что увеличение числа измерений мало влияет на повышение вероятности обнаружения IAD более 10 мм рт. ст.

Подавляющее большинство наших пациентов страдали сахарным диабетом. Таким образом, полученные результаты могут быть неприменимы к другим группам населения.

Измерения проводились в непосредственной последовательности в соответствии с типичной клинической обстановкой. Таким образом, в настоящем исследовании не удалось определить повседневную вариабельность и воспроизводимость.

Это исследование показало последовательное низкое среднее значение IAD в двух наборах измерений, и оно показало, что IAD не было связано с уровнем АД. Мы также показали, что повторные измерения лишь незначительно повышают вероятность обнаружения IAD более 10 мм рт. ст. из-за внутрииндивидуальных различий в АД между сторонами.

Следовательно, использование одного автоматического устройства, способного выполнять двусторонние измерения одновременно, является клинически осуществимым подходом для обнаружения разницы в систолическом АД между плечами более 10 мм рт. ст. и

для информирования врача о выборе руки, которая будет использоваться для измерения АД в обычных клинических условиях.

#### **Признание**

Это исследование финансировалось Университетом Орхуса, Региональной больницей Силькеборга, Министерством науки, технологий и инноваций Дании, Фондом исследований в области здравоохранения региона Центральной Дании и Датской Академией диабета при поддержке Фонда Ново Нордиск.

#### **Конфликты интересов**

Здесь нет конфликта интересов.

#### **Рекомендации**

1 Мансия Г., Фагард Р., Наркевич К., Редон Дж., Занкетти А., Бом М. и др. 2013 Руководство ESH/ESC по лечению артериальной гипертензии: Целевая группа по лечению артериальной гипертензии Европейского общества гипертонии (ESH) и Европейского общества кардиологов (ESC). *J Hypertens* 2013; 31: 1281-1357.

2 Национальный институт здравоохранения и клинического мастерства. Гипертония: клиническое лечение первичной гипертонии у взрослых (обновление) (клиническое руководство 127); 2011. Доступно по адресу: <http://guidance.nice.org.uk/CG127>. [Дата обращения: Октябрь 2016 года].

3 Кларк С.Е., Кэмпбелл Дж.Л., Эванс Р.Х., Миллуорд А. Распространенность и клинические последствия разницы артериального давления между руками: систематический обзор. *J Hum Hypertens* 2006; 20: 923-931.

4 Сингх С., Сетхи А., Сингх М., Хосла С. Распространенность одновременно измеряемой разницы систолического артериального давления между предплечьями и ее клинические и демографические предикторы: системный обзор и мета-анализ. *Мониторинг кровяного давления* 2015; 20: 178-185.

5 Чалмерс Дж., Макмахон С., Мансия Г., Уитворт Дж., Бейлин Л., Ханссон Л. и др. 1999 Всемирная организация здравоохранения - Международное общество гипертонии Руководство по лечению гипертонии. Подкомитет по руководящим принципам Всемирной организации здравоохранения. *Клинический опыт Гипертонии* 1999; 21 (5-6):1009-1060.

6 Уильямс Б., Пултер Н.Р., Браун М.Дж., Дэвис М., Макиннес Г.Т., Поттер Дж.Ф. и др. Руководство по лечению гипертонии: отчет четвертой рабочей группы Британского общества гипертонии, 2004 г. -BHS IV. *J Hum Hypertens* 2004; 18: 139-185.

7 Эзучи К., Якуб М., Джалани Дж., Джерин У., Шварц Дж., Пикеринг Т.Г. Постоянство различий в кровяном давлении между левой и правой руками. *Arch Intern Med* 2007; 167: 388-393.

8 Ван дер Хуеен Н.В., Лодестайн С., Наннинга С., ван Монфранс Г.А., ван ден Борн Б.Дж. Одновременное измерение артериального давления по сравнению с последовательным измерением приводит к меньшим различиям артериального давления между руками. *J Clin Hypertens (Гринвич)* 2013; 15: 839-844.

9 Кларк К.Э.Н., Гривз К.Дж., Эванс К.Э.н., Диккенс А., Кэмпбелл Дж.Л. Разница в артериальном давлении между руками при сахарном диабете 2 типа: препятствие для эффективного лечения? *Br J Gen Pract* 2009; 59: 428-432.

10 Кларк С.Э., Стил А.М., Тейлор Р.С., Шор А.С., Укумунн О.К., Кэмпбелл Дж.Л. Разница в артериальном давлении между предплечьями у людей с диабетом: измерение и последствия для сосудов и смертности: когортное исследование. *Лечение диабета* 2014; 37: 1613-1620.

11 Мельсен Дж., Винберг Н. Разница в артериальном давлении между руками: воспроизводимость и связь с заболеваниями периферических сосудов. *Int J Vasc Med* 2014; 2014:841542.

12 Стерджиу Г.С., Лин К.В., Лин К.М., Чанг С.Л., Протогеру А.Д., Цамуранис Д. и др. Автоматизированное устройство, соответствующее действующим рекомендациям по измерению артериального давления в офисе: разработка и экспериментальное применение офисного устройства Microlife WatchBP. *Кровяная пресса*, 2008; 13: 231-235.

13 Стерджиу Г.С., Цамуранис Д., Протогеру А., Назотимуу Е., Капралос С. Проверка профессионального устройства Microlife

*Watch BP Office для измерения артериального давления в офисе в соответствии с Международным протоколом. Кровяная пресса, 2008; 13: 299-303.*

*14 Бланд Дж.М., Альтман Д.Г. Статистические методы оценки соответствия между двумя методами клинических измерений. Ланцет 1986; 1: 307-310.*

*15 Верберк В.Я., Кессельс А.Г., Тьен Т. Метод измерения артериального давления и различия между руками: метаанализ. Am J Hypertens 2011; 24:1201-1208.*

*16 Ломанн Ф.В., Экерт С., Верберк В.Я. Различия в кровяном давлении между руками следует определять путем одновременного измерения на обеих руках с помощью автоматического осциллографического устройства. Мониторинг кровяного давления 2011; 16:37-42.*