

Relevância das Medidas da Pressão Arterial Pré-Micção Matinal e à Tarde em Protocolo de Monitorização Residencial da Pressão Arterial

Relevance to Home Blood Pressure Monitoring Protocol of Blood Pressure Measurements Taken Before First-Morning Micturition and in the Afternoon

Antonio Eduardo Monteiro de Almeida^{1,2}, Ricardo Stein^{3,4}, Miguel Gus³, João Agnaldo Nascimento⁵, Karlyse Claudino Belli³, Jorge Rene Garcia Arévalo⁶, Flávio Dani Fuchs^{3,4}, Jorge Pinto Ribeiro (in memoriam)^{3,4}

Divisão de Cardiologia - Hospital Universitário Lauro Wanderley - Universidade Federal da Paraíba¹; Departamento de Educação Física - Universidade Federal da Paraíba², João Pessoa, PB; Serviço de Cardiologia - Hospital de Clínicas de Porto Alegre³, Porto Alegre, RS; Departamento de Medicina Interna - Faculdade de Medicina - Universidade Federal do Rio Grande do Sul⁴, Porto Alegre, RS - Brasil; Departamento de Estatística da Universidade Federal da Paraíba - UFPB⁵, João Pessoa, PB; Departamento de Cardiologia - Faculdade de Medicina Nova Esperança⁶, João Pessoa, PB - Brasil

Resumo

Fundamentos: A importância das medidas da pressão arterial antes do ato miccional matinal e no período da tarde, durante atividades laborativas, na acurácia da monitoração residencial da pressão arterial (MRPA) não foi estabelecida.

Objetivo: Comparar dois protocolos de MRPA, tendo como padrão-ouro a monitoração ambulatorial da pressão arterial de 24 horas (MAPA-vigília) e avaliando-se as medidas antes do ato miccional e à tarde, para o melhor diagnóstico de hipertensão arterial (HAS), e sua associação com marcadores prognósticos.

Métodos: Após realizarem MAPA de 24 horas, os 158 participantes (84 mulheres) foram randomizados para realizar MRPA de três ou cinco dias com posterior *crossover*. Analisou-se o protocolo de três dias nas seguintes situações: aferições antes do ato miccional matinal e à tarde (AM+MT); e aferições após o ato miccional matinal e à noite (PM+MN). Todos os pacientes foram submetidos a ecocardiografia (hipertrofia ventricular esquerda - HVE) e a dosagem de albumina urinária (microalbuminúria - MAU).

Resultados: A estatística *kappa* para diagnóstico de HAS entre MAPA-vigília e MRPA de três dias padrão, MRPA de três dias (AM + MT) e (PM + MN), e MRPA de cinco dias foi de 0,660, 0,638, 0,348 e 0,387, respectivamente. Os valores de sensibilidade de AM+MT versus PM+MN foram 82,6% × 71%, respectivamente, e os de especificidade foram 84,8% × 74%, respectivamente. Os valores preditivos positivos e negativos foram 69,1% × 40% e 92,2% × 91,2%, respectivamente. As comparações das correlações intraclassa para diagnósticos de HVE e MAU, entre AM+MT e PM+MN, foram 0,782 × 0,474 e 0,511 × 0,276, respectivamente.

Conclusões: O protocolo de MRPA de três dias que inclui medidas antes do ato miccional matinal e à tarde apresentou melhor concordância com o diagnóstico de HAS e melhor associação com marcadores prognósticos. (Arq Bras Cardiol. 2014; 103(4):338-347)

Palavras-chave: Pressão Arterial; Programas de Rastreamento; Valor Preditivo dos Testes; Monitoração Ambulatorial da Pressão Arterial; Doenças Cardiovasculares/urina; Hipertensão.

Abstract

Background: The importance of measuring blood pressure before morning micturition and in the afternoon, while working, is yet to be established to the accuracy of home blood pressure monitoring (HBPM).

Objective: To compare two HBPM protocols, considering 24-hour ambulatory blood pressure monitoring (wakefulness ABPM) as gold-standard and measurements taken before morning micturition (BM) and in the afternoon (AM), for the best diagnosis of systemic arterial hypertension (SAH), and their association with prognostic markers.

Methods: After undergoing 24-hour wakefulness ABPM, 158 participants (84 women) were randomized for 3- or 5-day HBPM. Two variations of the 3-day protocol were considered: with measurements taken before morning micturition and in the afternoon (BM+AM); and with post-morning-micturition and evening measurements (PM+EM). All patients underwent echocardiography (for left ventricular hypertrophy - LVH) and urinary albumin measurement (for microalbuminuria - MAU).

Result: Kappa statistic for the diagnosis of SAH between wakefulness-ABPM and standard 3-day HBPM, 3-day HBPM (BM+AM) and (PM+EM), and 5-day HBPM were 0.660, 0.638, 0.348 and 0.387, respectively. The values of sensitivity of (BM+AM) versus (PM+EM) were 82.6% × 71%, respectively, and of specificity, 84.8% × 74%, respectively. The positive and negative predictive values were 69.1% × 40% and 92.2% × 91.2%, respectively. The comparisons of intraclass correlations for the diagnosis of LVH and MAU between (BM+AM) and (PM+EM) were 0.782 × 0.474 and 0.511 × 0.276, respectively.

Conclusions: The 3 day-HBPM protocol including measurements taken before morning micturition and during work in the afternoon showed the best agreement with SAH diagnosis and the best association with prognostic markers. (Arq Bras Cardiol. 2014; 103(4):338-347)

Keywords: Arterial Pressure; Mass Screening; Predictive Value of Tests; Ambulatory Blood Pressure Monitoring; Cardiovascular Diseases/urine; Hypertension. Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Ricardo Stein •

João Caetano, 20/402, Petrópolis. CEP 90470-260, Porto Alegre, RS - Brasil

E-mail: rstein@cardiol.br; rstein@pq.cnpq.br

Artigo recebido em 20/12/13; revisado em 24/05/14; aceito em 29/05/14.

DOI: 10.5935/abc.20140139

Introdução

A monitoração ambulatorial da pressão arterial (MAPA) tem sido reconhecida como método referencial para a predição do risco cardiovascular associado a aumento da pressão arterial (PA). Estudos longitudinais tanto de amostras populacionais¹⁻³ quanto de hipertensos^{4,5} demonstraram a capacidade superior da MAPA na estratificação de risco quando comparada às medidas de consultório. Mais recentemente, a monitoração residencial da pressão arterial (MRPA) passou a ser aceita em diferentes diretrizes como método eficaz para determinação da pressão usual e como ferramenta útil na estratificação do risco cardiovascular⁶⁻¹¹. Esse método propedêutico de baixo custo apresenta um potencial uso clínico em diferentes cenários, como no estabelecimento do diagnóstico e prognóstico da hipertensão arterial sistêmica (HAS), na hipertensão do 'avental branco' e 'hipertensão mascarada', na avaliação dos níveis tensionais do idoso e do hipertenso diabético, na hipertensão resistente, e na avaliação da adesão ao tratamento anti-hipertensivo, como guia para intervenções farmacológicas^{6-9,12-14}.

Define-se MRPA como a aferição sistematizada da PA fora do consultório, pelo próprio paciente ou pessoa capacitada, durante o período de vigília, seguindo um protocolo específico e normatizado, o que difere da automedida da pressão arterial (AMPA), que é o registro não sistematizado e realizado por solicitação do médico ou por decisão do paciente⁷. Nas diretrizes europeia e norte-americana há uma lacuna relacionada ao rigor da sistematização e controle do protocolo que pode ser confundida com AMPA^{8,9,15,16}. No entanto, ainda são observadas inconsistências nas recomendações protocolares referentes aos horários, número de dias e medidas a serem realizadas durante a MRPA¹⁷⁻²⁰. Os protocolos de MRPA da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC)⁷ e Sociedade Japonesa de Hipertensão⁶ recomendam a utilização da medida matinal após o ato miccional, evitando a distensão da bexiga com conseqüente elevação da PA. Pode-se, ainda, questionar a influência das aferições no período da tarde durante as atividades laborativas na estimativa da pressão usual²¹. A Sociedade Europeia de Hipertensão^{15,16} recomenda sete dias de aferição, com duas medidas pela manhã e duas medidas à noite, sendo as médias do primeiro dia descartadas para fins diagnósticos e de decisões terapêuticas. Cabe salientar não haver maiores recomendações sobre a influência do ato miccional ou de outras condições sobre a acurácia da MRPA.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a influência das medidas realizadas imediatamente após acordar (antes da micção) e no período da tarde para o diagnóstico de HAS, considerando-se a MAPA de vigília como padrão-ouro. Dentre os objetivos secundários, avaliou-se a associação dos diferentes protocolos de MRPA diferenciados pela inclusão ou não de aferições antes e após o ato miccional ou durante a tarde com marcadores prognósticos, como microalbuminúria (MAU) e hipertrofia ventricular esquerda (HVE).

Métodos

População

Foram considerados elegíveis para o estudo os sujeitos encaminhados para avaliação da MAPA em uma clínica privada e especializada em cardiologia na cidade de João Pessoa.

Os sujeitos eram avaliados de forma consecutiva na consulta médica e, após a anamnese e o exame físico, aqueles que preenchiam os critérios de seleção eram convidados a participar e assinar um termo de consentimento livre e esclarecido, previamente aprovado pelo comitê de ética da instituição. Foram excluídos portadores de arritmia cardíaca, com déficit cognitivo ou aqueles com déficit visual que dificultasse a realização das avaliações. Também foram excluídos das análises os exames em que não se conseguiu o número de medidas: < 16 medidas validadas na vigília e/ou < 8 medidas durante o sono na MAPA ou < 14 medidas válidas na MRPA⁷.

Delineamento

Estudo transversal diagnóstico, para comparação de diferentes protocolos de MRPA, sendo considerada a MAPA de 24 horas como padrão-ouro para o diagnóstico de HAS. Todos os testes diagnósticos foram realizados entre fevereiro de 2009 e abril de 2010.

Protocolo do estudo

As análises da presente investigação complementam dados previamente publicados. O diagrama de fluxo do recrutamento (Figura 1) e os protocolos de avaliação foram previamente descritos (Figura 2)²². De forma resumida, após coleta dos dados pessoais, os sujeitos realizavam a MAPA de 24 h e, na retirada da MAPA, todos eram randomizados para um dos protocolos de MRPA (três ou cinco dias) e posterior *crossover* com intervalo de cinco dias entre os protocolos. Todos os indivíduos que completaram o estudo realizaram ambos os protocolos de MRPA. Para mensurações da PA, em ambos os protocolos seguiram-se as recomendações da SBC, conforme descrito previamente^{15,22}.

Protocolo da MAPA: foram seguidas as recomendações para uso de MAPA da V diretriz da SBC⁷, sendo medidas as PAS e PAD de 15 em 15 minutos durante o período de vigília e em intervalos de 20 minutos para o período do sono.

Protocolo da MRPA: para ambos os protocolos, na manhã do primeiro dia, uma enfermeira treinada realizava as três primeiras medidas de PA, sendo os pacientes orientados sobre os protocolos a serem realizados em casa. O número e os momentos das medidas são descritos na Figura 2. Os totais de medidas que poderiam ser obtidas nos protocolos de MRPA foram: no de três dias, até 33 medidas, enquanto no de cinco dias, até 27 medidas. Em ambos os protocolos, os participantes foram orientados a realizar três medidas na presença de algum sinal ou sintoma, em qualquer momento do dia, relatando no diário.

Para avaliar o impacto do ato miccional e das medidas da tarde na acurácia do protocolo de três dias, em comparação com o de cinco dias, foram considerados os seguintes conjuntos de aferições:

- MRPA de três dias com todas as medidas (MRPA de três dias padrão).
- MRPA de três dias com medidas antes do ato miccional e medidas da tarde (MRPA-AM+MT).
- MRPA de três dias com medidas após o ato miccional e medidas da noite (MRPA-PM+MN).

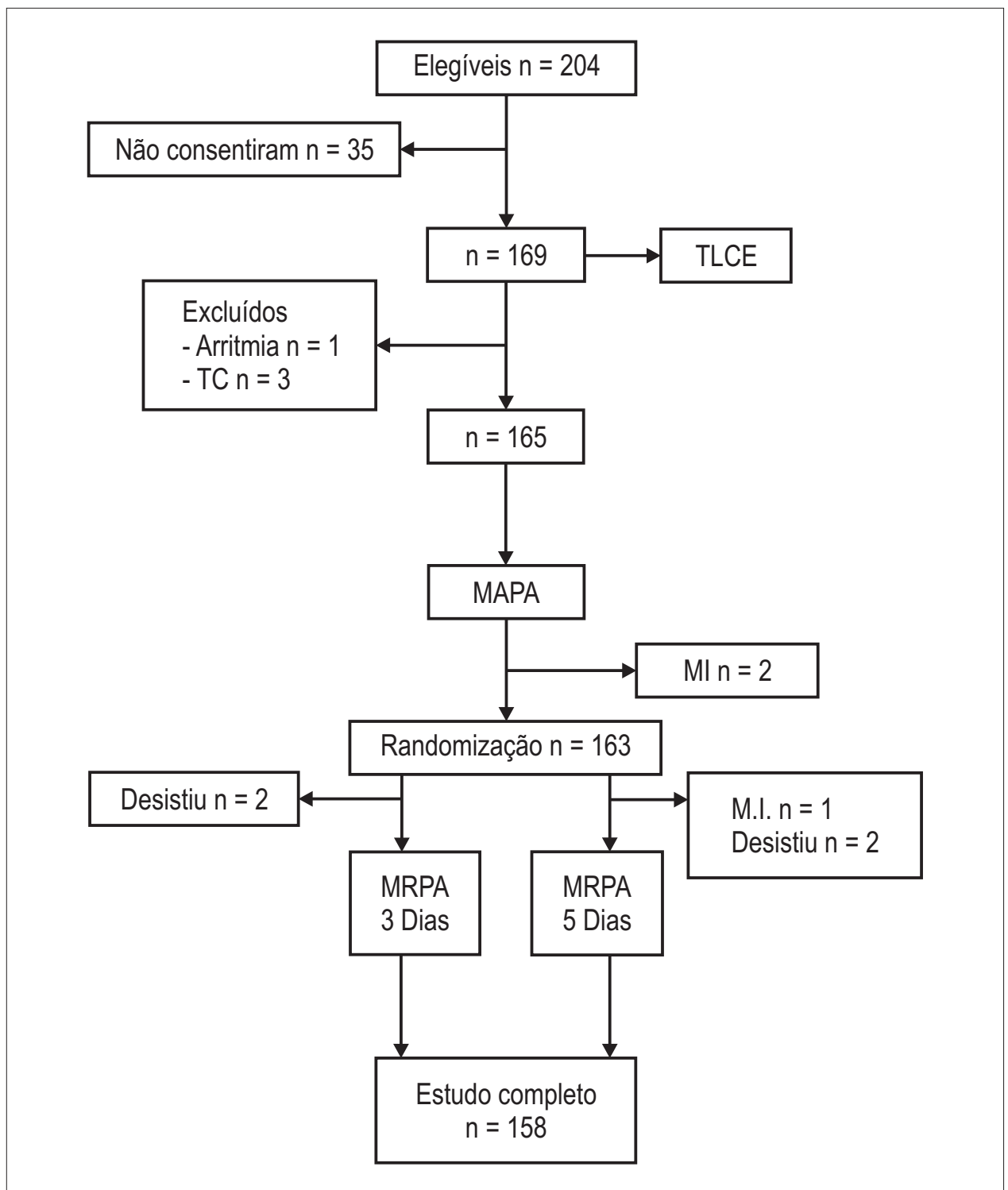


Figura 1 – Diagrama de fluxo do recrutamento da população. MI: medidas insuficientes; TC: transtorno cognitivo; TLCE: termo de livre consentimento e esclarecido; MRPA: monitoração residencial da pressão arterial; MAPA: monitorização ambulatória da pressão arterial.

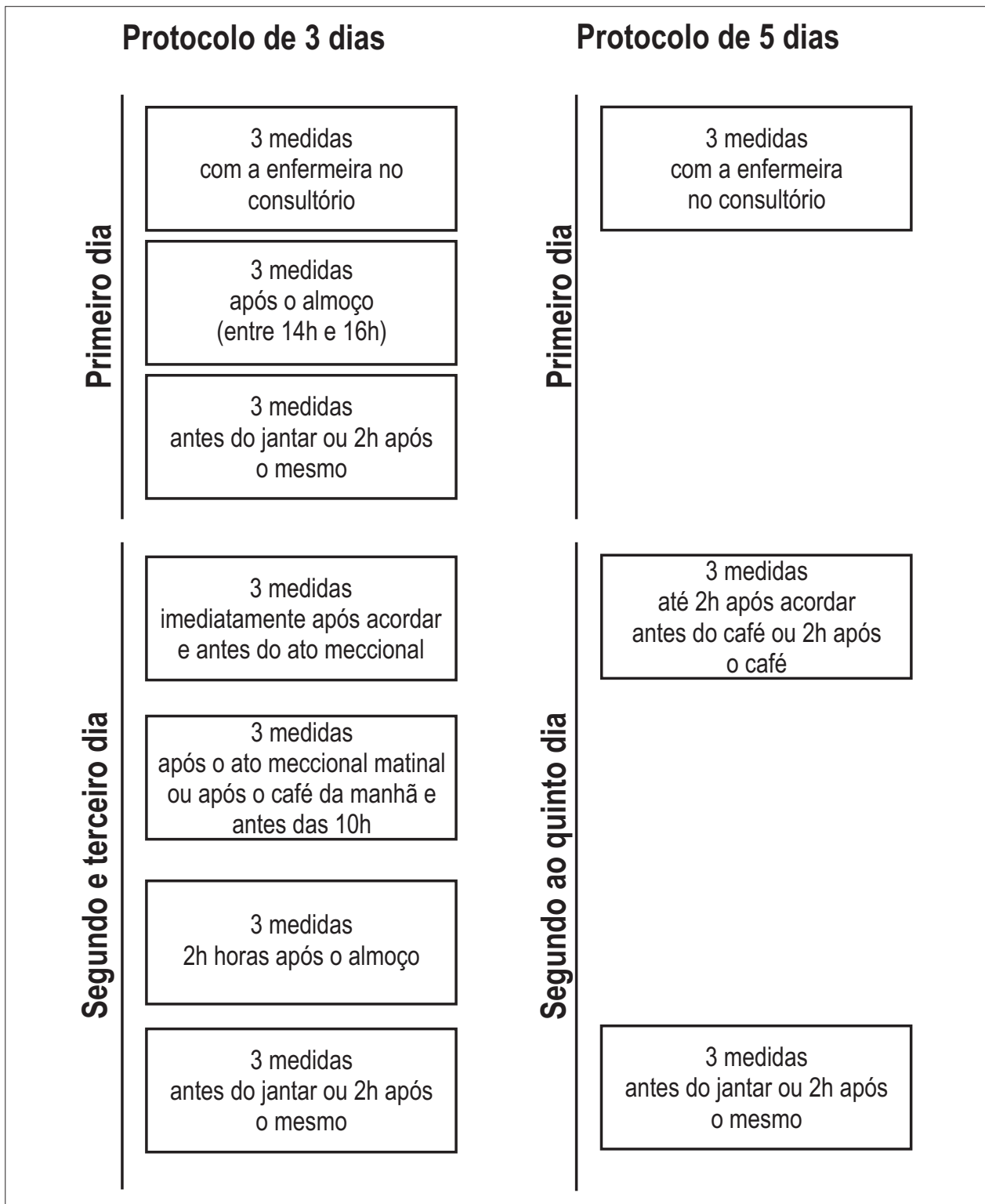


Figura 2 – Diagrama dos protocolos de monitoração residencial da pressão arterial (MRPA) de três e cinco dias.

Instrumentos

MAPA: os exames foram realizados com monitor da Spacelabs, modelo 90207 (Spacelabs, Washington, DC, EUA), validado pela Sociedade Britânica de Hipertensão²³.

MRPA: os exames foram realizados com monitor Microlife, modelo BPA 100 Plus (Microlife, Heerbrugg, Suíça), validado²⁴.

Definições e medidas das principais variáveis

Definiu-se como HAS aferida pela MAPA a medida de pressão arterial sistólica (PAS) > 130 mmHg e de pressão arterial diastólica (PAD) > 80 mmHg nas 24 horas. Para MAPA vigília consideraram-se PAS > 135 mmHg e PAD > 85 mmHg. Para a MRPA, o critério adotado para diagnóstico de HAS foi PAS na residência > 135 mmHg e PAD na residência > 85 mmHg⁷. O período de vigília na MAPA foi definido como o intervalo de tempo compreendido entre o paciente efetivamente acordar e ir dormir, conforme as anotações obrigatórias do diário.

Albumina urinária

Foi utilizada uma amostra de urina no exame inicial para medir a concentração de albumina na urina, MAU. A MAU foi determinada pelo método de imunoturbidometria (AlbuminLatex, BioSystems S.A., Barcelona, Espanha). No nosso laboratório, o coeficiente de variação da média intraensaio e interensaio é de 2,4% e 5,7%, respectivamente, o limite inferior de detecção é de 0,9 mg/l e o ponto de corte para diagnóstico de MAU é > 15 mg/L. A MAU medida em uma única amostra simples de urina tem alta correlação com a excreção de albumina urinária de 24 horas²⁵⁻²⁷.

Ecocardiografia

Para avaliar a massa ventricular esquerda (MVE), realizaram-se exames ecocardiográficos bidimensionais guiados por módulo M (M-turbo Sonosite Inc. Bothell, WA, Estados Unidos). As medidas foram tomadas de acordo com as recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia²⁸. A MVE (g) foi calculada pela equação de Devereux²⁹, e o índice de MVE (IMVE) neste estudo foi definido como MVE (g)/superfície corpórea (m²). Os valores de IMVE para diagnóstico de HVE foram ≥ 115 g/m² e ≥ 95 g/m² para homem e mulher, respectivamente^{28,29}.

Análise estatística

Todos os parâmetros foram digitados por um único investigador treinado, e independente das coletas, em uma base de dados para posterior análise. A avaliação dos dados se efetuou com o programa estatístico IBM SPSS Statistics 19 (IBM Company, EUA). As variáveis contínuas foram descritas com média \pm desvio padrão. As médias das pressões entre os testes foram comparadas pela ANOVA para medidas repetidas. Para avaliação do impacto do uso de fármacos na população utilizou-se o modelo Log linear hierárquico com distribuição multinomial. A área sob a curva ROC (Receiver Operating Characteristic) foi calculada, e a acurácia dos protocolos da MRPA foi descrita pela sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP) e negativo (VPN), razão de verossimilhança positiva (RVP) e negativa

(RVN) com seus respectivos intervalos de confiança de 95%. A concordância entre o diagnóstico de hipertensão arterial pela MAPA vigília, MAU, HVE e os dois protocolos derivados da MRPA de três dias foi avaliada pelo coeficiente *kappa*, curva ROC e coeficiente de correlação intraclasse. As associações entre MAPA e MRPA de três dias foram apresentadas com coeficiente de correlação intraclasse, gráficos de dispersão e Bland-Altman. Considerou-se significativa uma probabilidade de erro $\alpha < 5\%$.

Resultados

Duzentos e quatro pacientes foram convidados a participar, dos quais 169 consentiram e 158 concluíram o estudo (Figura 1)²². Aqueles que não aceitaram participar e foram excluídos apresentavam as mesmas características da população analisada em termos de idade, sexo e índice de massa corporal (IMC).

Na avaliação inicial, quatro pacientes foram excluídos, sendo um por arritmia (fibrilação atrial) e três por distúrbio cognitivo da compreensão. Na MAPA, dois pacientes foram excluídos devido a número insuficiente de medidas, por falha da bateria do equipamento. Na realização do protocolo de MRPA de três dias, houve duas desistências por motivo de viagem, e, no protocolo de MRPA de cinco dias, houve uma exclusão por número insuficiente de medidas decorrente de esquecimento de realizar as mensurações dos dois últimos dias, e duas exclusões devidas a viagem. Nos pacientes que concluíram todos os protocolos, não houve modificações no estilo de vida, medicações e horários habituais durante todo o período da pesquisa. O número de medidas por paciente foi 24 no protocolo de três dias e 19 no protocolo de cinco dias.

A Tabela 1 mostra as principais características da população, composta de pacientes de meia-idade com sobrepeso e discreta predominância do gênero feminino. Metade estava usando medicação anti-hipertensiva, e a indicação para MAPA foi majoritariamente para diagnóstico e tratamento de HAS. Um diagnóstico final de 'hipertensão do avental branco' e de 'hipertensão mascarada' foi encontrado em 18,3% e 3,1% dos pacientes, respectivamente. Avaliação realizada através de modelo Log linear hierárquico com distribuição multinomial não mostrou diferença relacionada ao uso de fármacos ($p = 0,221$). Não houve diferenças significativas na MAU entre homens e mulheres (16 ± 11 mg/l; 14 ± 10 mg/l; $p = 0,121$). A média do IMVE foi 112 ± 15 g/m² e 88 ± 9 g/m² para homens e mulheres, respectivamente ($p = 0,001$).

A Tabela 2 mostra as médias de PA da MAPA vigília, MRPA de três dias padrão, MRPA de três dias AM+MT, MRPA de três dias PM+MN e MRPA de cinco dias com diferenças significativas entre elas para PAS e PAD. A Figura 3 mostra os gráficos de dispersão e Bland-Altman para PAS e PAD, com menor dispersão e melhor concordância do protocolo AM+MT comparado ao PM+MN da MRPA de três dias obtida pela associação com a MAPA vigília.

A Tabela 3 mostra uma diferença nos valores de *kappa* entre os protocolos da MRPA de três dias quando se considera a questão miccional na análise. A Tabela 4 evidencia melhor desempenho na acurácia diagnóstica,

em todos os quesitos, para os protocolos da MRPA de três dias padrão e MRPA AM+MT, considerando-se como padrão-ouro a MAPA vigília. Por fim, a Tabela 5 mostra que, usando os pontos de corte previamente definidos para diagnóstico de HAS e considerando-se todas as formas de aferição ambulatorial, o protocolo de MRPA de três dias padrão, o de MRPA de três dias com as medidas AM+MT e a MAPA vigília são os que têm melhor concordância e correlação com o diagnóstico de MAU e HVE.

Discussão

O principal achado deste estudo é que, ao se considerar a MAPA vigília como padrão-ouro para o diagnóstico de HAS, um protocolo de MRPA que inclui a associação de medidas de PA ao acordar (antes da micção) e medidas no período da tarde apresenta melhor acurácia para o diagnóstico de HAS em comparação aos outros protocolos analisados. Além disso, esse protocolo teve desempenho superior ao protocolo mais prolongado de cinco dias, sendo esse um achado útil e com potencial prático de utilização da MRPA na rotina da avaliação do hipertenso. Também foi demonstrado que tal estratégia de mensuração está mais bem correlacionada com

a presença de marcadores prognósticos, como MAU e HVE. Devido à relevância clínica desses achados, os protocolos de três dias da MRPA deverão especificar a inclusão da aferição das medidas antes da micção matinal e durante o período da tarde.

Não encontramos na literatura estudos que considerassem a importância do ato da micção na acurácia da MRPA. As diretrizes da SBC^{7,15} sobre esse método propedêutico recomendam que a medida, ao acordar, seja realizada após a micção. No entanto, tal recomendação não segue qualquer referência científica, sendo realizada de forma empírica. A diretriz da Sociedade Japonesa de Hipertensão⁶ faz a mesma recomendação, embasando-se em um único estudo japonês, publicado no formato de resumo, que mostra a elevação da PA associada a distensão vesical matutina. As diretrizes europeia^{15,30} e norte-americana⁹ não fazem qualquer referência a essa questão para definição do protocolo de MRPA.

Por sua vez, a variação da PA com o ritmo circadiano depende de três principais fatores: atividade física, função autonômica e sensibilidade ao sódio³¹. Fagius e Karhuvaara³² demonstraram associação entre elevação da PA e distensão vesical, em 16 sujeitos saudáveis, após ingestão de líquido. Esse achado foi justificado pelo estímulo vesicovascular relacionado ao aumento do fluxo simpático, que é mediado por neurônios vasoconstritores e que, por consequência, promove aumento na PA. Scott e cols.³³ mostraram que, em indivíduos saudáveis, a elevação nos níveis pressóricos que ocorre após ingestão aguda de água está associada ao aumento da norepinefrina plasmática, à atividade simpática acentuada e a um incremento na resistência vascular periférica. Callegaro e cols.³⁴ estudaram indivíduos normotensos e hipertensos, evidenciando que o aumento da PA após ingestão aguda de água era explicado pelo aumento da atividade vasoconstritora simpática. Estudos avaliando a exposição ao frio³⁵ e ao estresse mental³⁶ também demonstraram elevação da PA por aumento da atividade simpática. Pode-se considerar que todos esses fatores podem fazer parte do complexo que envolve o ciclo circadiano pressórico e há evidências convincentes de que o mesmo desempenha papel importante na regulação da variabilidade da PA³⁷. Portanto, torna-se interessante avaliar tais questões no momento em que analisamos a acurácia dos exames propedêuticos que envolvem a aferição pressórica durante um período prolongado ou de protocolos propostos para o uso da MRPA. Dessa forma, ao discriminar a PA de modo mais fidedigno, o diagnóstico e o tratamento da HAS podem ser mais bem

Tabela 1 – Características da população (n = 158)

Parâmetros avaliados	Amostra total n = 158
Idade (anos)	50,6 ± 13,5
Sexo masculino	74 (46,8)
IMC (kg/m ²)	28,3 ± 4,9
Uso de anti-hipertensivos	80 (50,6)
PA consultório PAS (mmHg)	130 ± 14,0
PA consultório PAD (mmHg)	80,7 ± 10,1
Indicação para monitoração da PA	
Hipertensão	117 (74,1)
Hipertensão do avental branco	32 (20,3)
Hipertensão mascarada	9 (5,7)

Os resultados foram apresentados como média ± DP ou n (%).
IMC: índice de massa corporal; PA: pressão arterial; PAD: pressão arterial diastólica; PAS: pressão arterial sistólica.

Tabela 2 – Média ± DP da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD) da monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) e dos diferentes protocolos

	PAS	ANOVA p	PAD	ANOVA p
MAPA vigília	128,5 ± 14,1		79,7 ± 10,4	
MRPA 3 dias padrão	126,1 ± 13,8		78,2 ± 9,8	
MRPA 3 dias AM+MT	127,4 ± 14,1	0,001	79,5 ± 10,2	0,001
MRPA 3 dias PM+MN	124,8 ± 13,6		76,8 ± 9,7	
MRPA 5 dias	126,1 ± 13,3		78,3 ± 10,4	

AM+MT: medidas antes da micção + medidas da tarde; PM+MN: medidas pós-micção + medidas da noite.

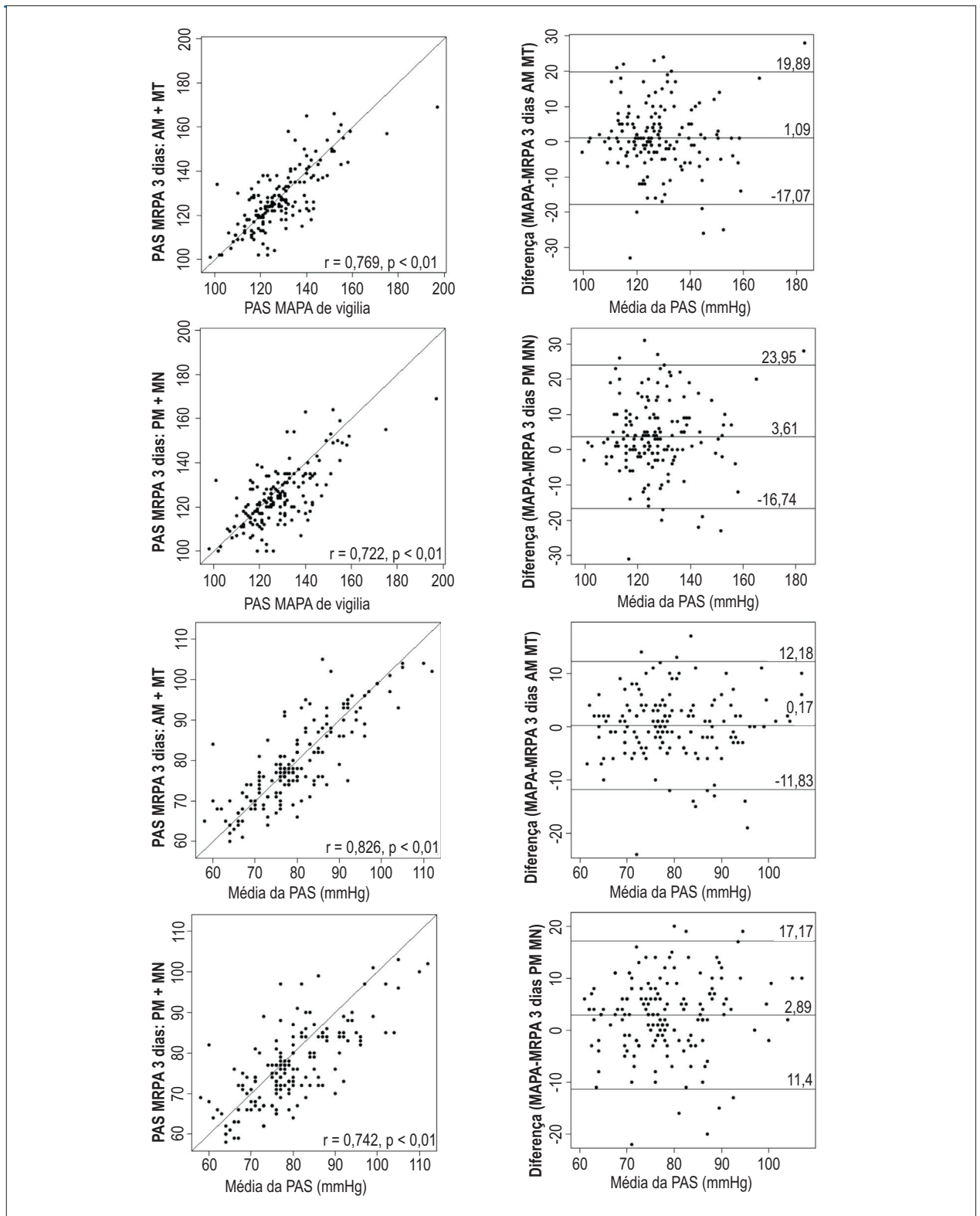


Figura 3 – Gráficos de dispersão e Bland-Altman das medidas de pressão arterial, comparando monitoração residencial da pressão arterial (MRPA) de três dias com a monitoração ambulatorial da pressão arterial (MAPA).

AM+MT: medidas antes da micção + medidas da tarde; PM+MN: medidas pós-micção + medidas da noite; PAD: pressão arterial diastólica; PAS: pressão arterial sistólica.

Tabela 3 – Estatística kappa para o diagnóstico de hipertensão considerando-se a monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) de vigília como padrão-ouro

MRPA	Hipertensão	3 dias AM+MT		3 dias PM+MN		3 dias padrão		MRPA 5 dias	
		Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
MAPA vigília	Não	95	8	94	9	93	10	84	19
	Sim	17	38	33	22	14	41	24	31
Kappa		0,638		0,348		0,660		0,387	

MRPA: monitoração residencial da pressão arterial; MAPA: monitorização ambulatorial da pressão arterial; $p < 0,001$ para comparação entre cada protocolo e o padrão-ouro.

Tabela 4 – Acurácia dos protocolos de monitoração residencial da pressão arterial (MRPA) usando a monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) durante vigília como padrão-ouro

	Sensibilidade (%) (95% IC)	Especificidade (%) (95% IC)	Valor preditivo positivo (%) (95% IC)	Valor preditivo negativo (%) (95% IC)	Razão verossimilhança positiva (95% IC)	Razão verossimilhança negativa (95% IC)	Área sob a curva ROC (95% IC)
MRPA 3 dias AM+MT	82,6 76,5-88,6	84,8 79,1-90,5	69,1 61,7-76,4	92,2 87,9-96,5	5,44 2,79-10,6	0,20 0,13-0,32	0,87 0,72-0,88
MRPA 3 dias PM+MN	71,0 63,7-78,1	74,0 67,0-81,0	40,0 32,2-47,7	91,2 86,7-95,7	2,73 1,47-5,28	0,39 0,28-0,53	0,72 0,62-0,83
MRPA 3 dias padrão	80,4 74,1-86,7	86,9 81,6-92,3	74,5 67,6-81,5	90,3 85,6-95,0	6,14 3,35-9,75	0,23 0,14-0,36	0,82 0,75-0,90
MRPA 5 dias	62,0 54,3-69,7	77,8 71,2-84,4	56,4 48,5-64,2	81,6 75,4-87,7	2,79 1,75-2,80	0,52 0,38-0,71	0,69 0,60-0,78

AM+MT: medidas antes da micção + medidas da tarde; PM+MN: medidas pós-micção + medidas da noite; IC: intervalo de confiança; MRPA: monitoração residencial da pressão arterial;

Tabela 5 – Concordância e correlação entre o diagnóstico de hipertensão e diagnóstico de microalbuminúria e hipertrofia ventricular esquerda

Diagnóstico	Medidas	MRPA 3 dias padrão	MRPA 3 dias AM+MT	MRPA 3 dias PM+MN	MRPA 5 dias	MAPA vigília
MAU	Kappa	0,352	0,342	0,159	0,207	0,372
	Curva ROC (95% IC)	0,694 0,594-0,794	0,681 0,579-0,784	0,574 0,466-0,682	0,613 0,508-0,718	0,711 0,614-0,809
	Correlação intraclasse (95% IC)	0,526 0,352-0,654	0,511 0,331-0,643	0,276 0,009-0,471	0,346 0,105-0,523	0,552 0,386-0,673
HVE	Kappa	0,636	0,641	0,299	0,298	0,587
	Curva ROC (95% IC)	0,820 0,742-0,898	0,814 0,733-0,894	0,634 0,536-0,733	0,649 0,533-0,744	0,801 0,722-0,881
	Correlação intraclasse (95% IC)	0,778 0,696-0,838	0,782 0,702-0,841	0,474 0,281-0,616	0,459 0,259-0,605	0,741 0,645-0,811

MRPA: monitoração residencial da pressão arterial; MAPA: monitorização ambulatorial da pressão arterial; AM+MT: medidas antes da micção + medidas da tarde; PM+MN: medidas pós-micção + medidas da noite; MAU: microalbuminúria; HVE: hipertrofia ventricular esquerda; IC: intervalo de confiança.

estabelecidos e, a longo prazo, prevenidas lesões de órgãos-alvo. É nesse cenário que a inclusão de aferições na média geral da MRPA, considerando o ato miccional e o estresse do trabalho, pode influir na acurácia do método para o diagnóstico de HAS.

O número de aferições da MRPA é outro aspecto a ser considerado quando de sua utilização, não sendo claro o número ótimo a ser utilizado nas diferentes

diretrizes^{6-9,11,15,16}. Garcia-Vera e Sanz²¹ avaliaram a MRPA em 43 pacientes hipertensos tratados. Nesse estudo foram realizadas duas medidas da PA pela manhã, à tarde durante o trabalho, assim como à noite. Esse procedimento foi repetido após um e seis meses. Os resultados demonstraram que seria suficiente realizar duas medidas, uma no trabalho e outra na residência, em três dias

consecutivos, para a obtenção de estimativas confiáveis da PA. Outro achado proveniente desse estudo é que as medidas da PA no trabalho foram consistentemente mais elevadas do que as obtidas na residência. Kario e cols.³⁸ avaliaram o efeito do estresse durante o trabalho e em casa sobre a ativação simpática e a PA em 134 mulheres. Os autores demonstraram que o estresse no trabalho aumentou os níveis de PA ao longo do dia, e o estresse em casa induziu uma ativação simpática adicional. Esses dados corroboram o nosso protocolo, que inclui uma medida no período da tarde durante o trabalho, que mostrou melhor correlação com o diagnóstico de HAS.

Den Hond e cols.³⁹, em estudo envolvendo 247 pacientes, compararam a MRPA com a MAPA vigília (HAS \geq 135/85 mmHg). Foi utilizado um protocolo com três medidas pela manhã e à noite durante sete dias. Os resultados demonstraram sensibilidade, especificidade, VPP, VPN e estatística *kappa* de 68,4%, 88,6%, 33,3%, 97,1% e 0,380, respectivamente. Comparando-se os achados supracitados com os dados provenientes do nosso protocolo MRPA de três dias AM+MT, percebe-se que o primeiro apresenta maior número de medidas realizadas durante o dia. No entanto, os resultados indicam melhor desempenho do nosso protocolo. Tal fato evidencia que não somente o número de medidas pode influenciar na acurácia dos diferentes protocolos. Deve-se considerar igualmente o momento em que as aferições são realizadas.

Limitações

Primeiro, utilizamos a MAPA vigília como padrão-ouro para o diagnóstico de HAS. É importante frisar que a referência-padrão para definir o melhor protocolo de MRPA deve ser a ocorrência de desfechos clínicos avaliados por estudos longitudinais. Entretanto, estudos como o PAMELA⁴⁰ e o FINN-Home⁴¹ igualmente utilizaram a MAPA como padrão-ouro. Em segundo lugar, o nosso protocolo de três dias teve maior número de medições por dia quando comparado ao protocolo de cinco dias. Portanto, nossos resultados podem ser simples consequência de um viés de aproximação. Não obstante, os dados demonstram claramente que o protocolo de três dias supera o de cinco dias e que as medidas realizadas em momentos diferenciados tiveram importância significativa

Referências

1. Mancia G, Sega R, Bravi C, De Vito G, Valagussa F, Cesana G, et al. Ambulatory blood pressure normality: results from the PAMELA study. *J Hypertens*. 1995;13(12 Pt 1):1377-90.
2. Ohkubo T, Imai Y, Tsuji I, Nagai K, Ito S, Satoh H, et al. Reference values for 24-hour ambulatory blood pressure monitoring based on a prognostic criterion: the Ohasama Study. *Hypertension*. 1998;32(2):255-9.
3. Bombelli M, Sega R, Facchetti R, Corrao G, Polo Friz H, Vertemati AM, et al. Prevalence and clinical significance of a greater ambulatory versus office blood pressure ('reversed white coat' condition) in a general population. *J Hypertens*. 2005;23(3):513-20.
4. Clement DL, De Buyzere ML, De Bacquer DA, de Leeuw PW, Duprez DA, Fagard RH, et al; Office versus Ambulatory Pressure Study Investigators. Prognostic value of ambulatory blood-pressure recordings in patients with treated hypertension. *N Engl J Med*. 2003;348(24):2407-15.
5. Staessen JA, Thijs L, Fagard R, O'Brien ET, Clement D, de Leeuw PW, et al. Predicting cardiovascular risk using conventional vs ambulatory blood pressure in older patients with systolic hypertension. *Systolic Hypertension in Europe Trial Investigators*. *JAMA*. 1999;282(6):539-46.
6. Imai Y, Otsuka K, Kawano Y, Shimada K, Hayashi H, Tochikubo O, et al; Japanese Society of Hypertension. Japanese Society of Hypertension (JSH) guidelines for self-monitoring of blood pressure at home. *Hypertens Res*. 2003;26(10):771-82.
7. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. V Diretrizes Brasileiras de Monitoração Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA V) e III Diretrizes de Monitoração Residencial da Pressão Arterial (MRPA III). *Arq Bras Cardiol*. 2011;97(3 supl.3):1-24.
8. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redón J, Zanchetti A, Böhm M, et al; Task Force Members. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial

no resultado, o que sugere que o primeiro deva ser preferido na prática clínica. A viabilidade e a eficácia de um protocolo de MRPA com maior número de medidas devem ser mais bem avaliadas em estudos longitudinais.

Conclusão

O protocolo de MRPA de três dias, que inclui medidas antes do ato miccional matinal e medidas tomadas à tarde, tem melhor concordância com o diagnóstico de HAS (considerando-se a MAPA 24 horas como padrão-ouro) e melhor associação com marcadores prognósticos quando comparado a um protocolo de MRPA de cinco dias.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Almeida AEM, Stein R, Gus M, Fuchs FD, Ribeiro JP; Obtenção de dados: Almeida AEM, Arévalo JRG; Análise e interpretação dos dados: Almeida AEM, Stein R, Gus M, Nascimento JA, Belli KC, Arévalo JRG, Ribeiro JP; Análise estatística: Almeida AEM, Stein R, Nascimento JA, Ribeiro JP; Obtenção de financiamento: Stein R, Gus M, Fuchs FD; Redação do manuscrito: Almeida AEM, Stein R, Gus M, Nascimento JA, Belli KC, Fuchs FD, Ribeiro JP; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Almeida AEM, Stein R, Gus M, Belli KC, Arévalo JRG, Fuchs FD, Ribeiro JP.

Potencial conflito de interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de financiamento

O presente estudo foi parcialmente financiado pelo CNPq. Ricardo Stein e Miguel Gus são investigadores nível 2 do CNPq e Flávio Dani Fuchs é investigador 1A do CNPq.

Vinculação acadêmica

Este artigo é parte de tese de Doutorado de Antonio Eduardo Monteiro de Almeida pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

- hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens.* 2013;31(7):1281-357.
9. Pickering TG, Miller NH, Oggedegbe G, Krakoff LR, Artinian NT, Goff D; American Heart Association, American Society of Hypertension, Preventive Cardiovascular Nurses Association. Call to action on use and reimbursement for home blood pressure monitoring. A joint scientific statement from the American Heart Association, American Society of Hypertension, and Preventive Cardiovascular Nurses Association. *Hypertension.* 2008;52(1):1-9.
 10. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al; Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. Recommendations 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. *Hypertension.* 2005;45(1):142-61.
 11. Oghihara T, Kikuchi K, Matsuoka H, Fujita T, Higaki J, Horiuchi M, et al; Japanese Society of Hypertension Committee. The Japanese Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension (JSH 2009). *Hypertens Res.* 2009;32:3-107. Erratum in: *Hypertens Res.* 2009;32(4):318.
 12. Verberk WJ, Kroon AA, Jongen-Vancraynest HA, de Leeuw PW. The applicability of home blood pressure measurement in clinical practice: a review of literature. *Vasc Health Risk Manag.* 2007;3(6):959-66.
 13. Celis H, Den Hond E, Staessen JA. Self-measurement of blood pressure at home in the management of hypertension. *Clin Med Res.* 2005;3(1):19-26.
 14. Staesson JA, Den Hond E, Celis H, Fagard R, Keary L, Vandenhoven G, et al; Treatment of Hypertension Based on Home or Office Blood Pressure (THOP) Trial Investigators. Antihypertensive treatment based on blood pressure measurement at home or in the physician's office: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2004;291(8):955-64.
 15. O'Brien E, Parati G, Stergiou G, Asmar R, Beilin L, Bilo G, et al; European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring. European society of hypertension position paper on ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens.* 2013;31(9):1731-68. Erratum in *J Hypertens.* 2013;31(12):2467.
 16. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilo G, Leeuw P, Imai Y, et al; ESH Working Group on Blood Pressure Monitoring. European Society of Hypertension practice guideline for home blood pressure monitoring. *J Hum Hypertens.* 2010;24(12):779-85.
 17. Verberk WJ, Kroon AA, Kessels AG, Lenders JW, Thien T, van Montfrans GA, et al. The optimal scheme of self blood pressure measurement as determined from ambulatory blood pressure recordings. *J Hypertens.* 2006;24(8):1541-8.
 18. Celis H, Cort P De, Fagard R, Thijs L, Staessen JA. For how many days should blood pressure be measured at home in older patients before steady levels are obtained? *J Hum Hypertens.* 1997;11(10):673-7.
 19. Ohkubo T, Asayama K, Kikuya M, Metoki H, Hoshi H, Hashimoto J, et al. How many times should blood pressure be measured at home for better prediction of stroke risk? Ten-year follow-up results from the Ohasama study. *J Hypertens.* 2004;22(6):1099-104.
 20. Brook RD. Home blood pressure: accuracy is independent of monitoring schedules. *Am J Hypertens.* 2000;13(6 Pt 1):625-31.
 21. Garcia-Vera MP, Sanz J. How many self-measured blood pressure readings are needed to estimate hypertensive patients "true" blood pressure? *J Behav Med.* 1999;22(1):93-113.
 22. Almeida AE, Stein R, Gus M, Nascimento JA, Arévalo JR, Fuchs FD, et al. Improved diagnostic accuracy of a three-day protocol of home blood pressure monitoring for the diagnosis of arterial hypertension. *Blood Press Monit.* 2013;18(2):119-26.
 23. British Hypertension Society (BHS) Ambulatory blood pressure measuring devices oscillometric mode and automatic digital blood pressure devices for clinical use and also suitable for home/self assessment. [Accessed in 2012 Jun 21]. Available from: <http://www.bhsoc.org/bp-monitors/bp-monitors/>
 24. Stergiou GS, Giovas PP, Neofytou MS, Adamopoulos DN. Validation of the Microlife BP A 100 Plus device for self-home blood pressure measurement according to the International Protocol. *Blood Press Monit.* 2006;11(3):157-60.
 25. Zelmanovitz T, Gross JL, Oliveira JR, Paggi A, Tatsch M, Azevedo MJ. The receiver operating characteristics curve in the evaluation of a random urine specimen as a screening test for diabetic nephropathy. *Diabetes Care.* 1997;20(4):516-9.
 26. Dyer AR, Greenland P, Elliott P, Davignus ML, Claeys G, Kesteloot H, et al; INTERMAP Research Group. Evaluation of measures of urinary albumin excretion in epidemiologic studies. *Am J Epidemiol.* 2004;160(11):1122-31.
 27. Lambers Heerspink HJ, Brantsma AH, de Zeeuw D, Bakker SJ, de Jong PE, Gransevoort RT; PREVENTD Study Group. Albuminuria assessed from first-morning-void urine samples versus 24-hour urine collections as a predictor of cardiovascular morbidity and mortality. *Am J Epidemiol.* 2008;168(8):897-905.
 28. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al; Chamber Quantification Writing Group; American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee; European Association of Echocardiography. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's guidelines and standards committee and the chamber quantification writing group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr.* 2005;18(12):1440-63.
 29. Devereux RB, Reichek N. Echocardiographic determination of left ventricular mass in man: anatomic validation of the method. *Circulation.* 1977;55(4):613-8.
 30. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilo G, de Leeuw P, Imai Y, et al; ESH Working Group on Blood Pressure Monitoring. European Society of Hypertension practice guidelines for home blood pressure monitoring. *J Hum Hypertens.* 2010;24(12):779-85.
 31. Agarwal R. Regulation of circadian blood pressure: from mice to astronauts. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2010;19(1):51-8.
 32. Fagius J, Karhuvaara S. Sympathetic activity and blood pressure increases with bladder distension in humans. *Hypertension.* 1989;14(5):511-51.
 33. Scott EM, Greenwood JP, Gilbey SG, Stoker JB, Mary DA. Water ingestion increases sympathetic vasoconstrictor discharge in normal human subjects. *Clin Sci (Lon).* 2001;100(3):335-42.
 34. Callegaro CC, Moraes RS, Negrão CE, Trombetta IC, Rondon MU, Teixeira MS, et al. Acute water ingestion increases arterial blood pressure in hypertensive and normotensive subjects. *J Hum Hypertens.* 2007;21(7):564-70.
 35. Hintsala H, Kandelberg A, Herzog KH, Rintamäki H, Mäntysaari M, Rantala A, et al. Central aortic blood pressure of hypertensive men during short-term cold exposure. *Am J Hypertens.* 2014;27(5):656-64.
 36. Sudano I, Spieker L, Binggeli C, Ruschitzka F, Lüscher TF, Noll G, et al. Coffee blunts mental stress-induced blood pressure increase in habitual but not in nonhabitual coffee drinkers. *Hypertension.* 2005;46(3):521-6.
 37. Rudic RD. Time is of the essence: vascular implications of the circadian clock. *Circulation.* 2009;120(17):1714-21.
 38. Kario K, James GD, Marion R, Ahmed M, Pickering TG. The influence of work- and home-related stress on the levels and diurnal variation of ambulatory blood pressure and neurohumoral factors in employed women. *Hypertens Res.* 2002;25(4):499-506.
 39. Hond ED, Celis H, Fagard R, Keary L, Leeman M, O'Brien E, et al. Self-measured versus ambulatory blood pressure in the diagnosis of hypertension. *J Hypertens.* 2003;21(4):717-22.
 40. Sega R, Facchetti R, Bombelli M, Cesana G, Corrao G, Grassi G, et al. Prognostic value of ambulatory and home blood pressure compared with office blood pressure in the general population: follow-up results from the Pressioni Arteriose Monitorate e Loro Associazioni (PAMELA) study. *Circulation.* 2005;111(14):1777-83.
 41. Niiranen TJ, Hänninen MR, Johansson J, Reunanen A, Jula AM. Home-measured blood pressure is a stronger predictor of cardiovascular risk than office blood pressure: the Finn-Home study. *Hypertension.* 2010;55(6):1346-51.