



Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde
Cardiologia e Ciências Cardiovasculares



Antonio Eduardo Monteiro de Almeida

**Protocolo para Monitorização Residencial da Pressão
Arterial: Acurácia Diagnóstica e Correlação com
Marcadores Prognósticos**

**Tese para obtenção de título de
Doutor em Cardiologia
pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

**Orientador: Prof. Dr. Ricardo Stein
Co-Orientador: Prof. Dr. Jorge Pinto Ribeiro***

Porto Alegre, 2012

Homenagem*



Este Trabalho é um
TRIBUTAO AMIGO E
PROFESSOR
JORGE PINTO RIBEIRO

“O tempo, implacável dominador de civilizações e homens, marcha, apenas com sessenta minutos por hora, mas nunca se detém. Guardemos a lição e caminhemos para diante, com a melhoria de nós mesmos. Devagar, mas sempre”. (Emmanuel, psicografado por Chico Xavier em Fonte Viva)

Dedicatória

Para Narla, Igor, Eduardo e Lara
fontes da minha felicidade,
razão da minha vida

Agradecimentos

À Deus e aos espíritos superiores que iluminam o meu caminho nesta jornada da vida.

Aos meus pais (in memoriam), Filadelfo e Olga, responsáveis por tudo que sou e tenho. Ensinaram a mim o caminho correto da vida, os valores, princípios, amor ao próximo e à família. Legado constante que levo com orgulho para o resto da minha existência.

Aos meus irmãos Fernando, Ivana, Angélica, Tadeu, Ângela, Filadelfo e Fernanda pelo apoio incondicional que me deram ao longo da minha vida.

Ao meu professor, amigo e irmão Ricardo Stein pelo carinhoso convívio ao longo desses últimos anos. Deu-me oportunidades que geralmente só um pai dá a um filho. Tornamo-nos parte de uma só família em João Pessoa e Porto Alegre. Meu eterno agradecimento Mestre!

Ao meu professor e amigo Jorge Pinto Ribeiro cuja passagem pela terra foi de um brilhantismo científico e moral inquestionável. Ser humano amigo e solícito. A onde estiver Jorge o meu muito obrigado!

Ao professor e amigo João Agnaldo do Nascimento pelos longos dias, noites e fins de semana aprendendo e proseando a “estatística” da vida.

Aos professores Miguel Gus e Flávio D. Fuchs pelo apoio e opiniões fundamentais no desenvolvimento dessa jornada.

Ao amigo Dr. Jorge René Garcia Arévalo pelo apoio científico e material ao longo desses anos.

À secretária do Programa de Pós-Graduação Sirlei Reis pelas informações prestimosas no desvendamento do labirinto burocrático.

A todos os membros da minha equipe de trabalho da Clínica Cardio Lógica em João Pessoa, meus sinceros agradecimentos por todo apoio prestado nesta jornada.

O agradecimento de maior relevância no plano terrestre. À Narla, minha eterna namorada e esposa, todo amor que eu possa imaginar. Meu porto seguro onde posso navegar e ver a luz do seu farol iluminando e referenciando sempre o meu rumo. A Ela eu diria novamente: vamos casar de novo! Juntos nós construímos uma linda família: Igor, Eduardo e Lara. Fonte inesgotável de inspiração e de um amor imensurável, hoje razão da minha existência.

Índice

<u>INTRODUÇÃO</u>	8
1. Conceito de Hipertensão Arterial.....	8
2. Epidemiologia da Hipertensão Arterial.....	8
3. Medida da Pressão Arterial	
3.1 Histórico.....	9
3.2 Valores de Referência.....	9
4. Métodos para diagnóstico e seguimento da Hipertensão Arterial	
4.1 Auto Medida da Pressão Arterial (AMPA).....	11
4.2 Medida da Pressão Arterial em Consultório.....	11
4.3 Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA).....	11
4.4 Monitorização Residencial da Pressão Arterial (MRPA).....	13
5. Marcadores Prognósticos.....	19
5.1 Albuminúria.....	20
5.2 Ecocardiografia Doppler com Mapeamento de Fluxo a Cores.....	20
<u>REFERÊNCIAS</u>	22
<u>RACIONAL DO ESTUDO</u>	33
<u>OBJETIVO</u>	35
<u>ARTIGO</u>	36
<i>Improved diagnostic accuracy of a three-day protocol of home blood pressure monitoring for the diagnosis of arterial hypertension</i>	
<u>CONCLUSÃO</u>	64
<u>ANEXOS</u>	

1. Termo de Livre Consentimento Esclarecido.....	65
2. Diário de informação do paciente – MAPA.....	67
3. Diário de informação do paciente – MRPA 3 dias.....	68
4. Diário de informação do paciente – MRPA 5 dias.....	69
<u>PRÊMIOS</u>	70
<u>TEMAS LIVRES APRESENTADOS</u>	74
<u>ESTUDOS EM ANDAMENTO</u>	85

INTRODUÇÃO

1. Conceito de Hipertensão Arterial

O conceito de hipertensão arterial sistêmica (HAS) segundo a VI Diretriz de HAS da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) é uma condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA). Associa-se frequentemente a alterações funcionais e/ou estruturais dos órgãos-alvo e a alterações metabólicas, com conseqüente aumento do risco de eventos cardiovasculares fatais e não-fatais. Os valores recomendados pela Organização Mundial de Saúde para diagnóstico de HAS é de $\geq 140/90$ mmHg¹.

2. Epidemiologia da Hipertensão Arterial

A HAS tem alta prevalência e controle sub ótimo em todo mundo sendo uma entidade nosológica de grande impacto em termos de saúde pública¹. A prevalência aumenta com o avançar da idade. Mais da metade das pessoas entre 60 e 69 anos e aproximadamente três quarto dos indivíduos com 70 anos ou mais são portadores de HAS nos Estados Unidos². A mortalidade por doenças cardiovasculares (DCV) aumenta progressivamente e linearmente quando a PA sistólica alcança níveis superiores a 115 mmHg e/ou a diastólica encontra-se acima de 75 mmHg³. Para cada aumento de 20 mmHg na PA sistólica ou de 10 mmHg na PA diastólica a taxa mortalidade por DCV dobra. O Framingham Heart Study⁴ evidenciou que valores pressóricos entre 130 – 139/85 – 89 mmHg estão associados a um aumento na incidência de DCV quando em comparação àqueles sujeitos com níveis pressóricos inferiores as cifras de 120/80 mmHg (risco duas vezes maior).

No Brasil, citando dados publicados na VI Diretriz de Hipertensão da SBC, a prevalência média encontra-se em torno de 32,5%, sendo de 50% em indivíduos entre

60 e 69 anos e de 75% naqueles acima dos 70 anos de idade¹. Pereira et al.⁵ em revisão sistemática de 44 estudos publicados entre 2003 a 2008 e que abrangeu amostras populacionais de 35 países, revelou uma prevalência de 37,8% no sexo masculino e de 32,1% no sexo feminino, dado este semelhante ao encontrado em nosso país. Informações provenientes do DATASUS⁶ dão conta de uma taxa de mortalidade em 2010 de 326.371 óbitos por DCV, sendo 45.056 por doença hipertensiva.

3. Medida da Pressão Arterial

3.1 Histórico

A primeira descrição da aferição da PA data de 1733 quando o Reverendo Stephen Hales, na Inglaterra, canulou uma artéria de um cavalo e observou que a força do sangue sofria variações em diferentes situações, como alimentação, exercício e excitabilidade do animal. Ludwig, Vierordt, Marey, Von Bash, Von Recklinghausen, entre outros, descreveram dispositivos distintos com o intuito de aferição da PA. No entanto, foi Scipione Riva-Rocci que em 1896 criou o esfigmomanômetro de coluna de mercúrio, o qual foi adequado a um manguito proposto por Von Recklinghausen em 1901. Após a introdução das técnicas auscultatórias de Nicolai Korotkoff, descritas em 1905, tal sistema tem sido utilizado até os dias de hoje⁷. Hinman e Sokolow⁸, em 1960, utilizaram pioneiramente um método não invasivo de medição ambulatorial da PA. Bevan e col⁹, também nos anos 60, desenvolveram um equipamento automático que permitia a aferição da PA durante o sono tendo, posteriormente, produzido um equipamento portátil de medidas intra-arteriais. A saber, os primeiros monitores automáticos portáteis não invasivos disponíveis comercialmente surgiram no final da década de 70.

3.2 Valores de referência

A medida da pressão arterial é o elemento chave para o estabelecimento do diagnóstico e avaliação da eficácia do tratamento da HAS, sendo elo importante no controle da redução dos eventos cardiovasculares. Condutas inapropriadas na mensuração da pressão arterial podem gerar erros¹⁰. Desta forma, um preparo apropriado do paciente, o uso de técnica padronizada e de equipamento calibrado são recomendações da American Heart Association¹¹, assim como de diferentes diretrizes^{1,12,13,15}. Os valores de “normalidade” da pressão arterial continuam em discussão nas diversas diretrizes, sendo de entendimento que estes valores têm uma relação contínua com o risco cardiovascular. Neste sentido, o VII JOINT² classificou de normal para adulto os valores menores do que 120/80 mmHg e consideraram como pré-hipertensão níveis pressóricos de 120 a 139 para PA sistólica e 80 a 89 mmHg para PA diastólica. A diretriz da European Society of Cardiology¹³ classifica como ótima a PA menor do que 120/80 mmHg e de normal níveis de PA sistólica entre 120 – 129 mmHg e de PA diastólica entre 80 – 84 mmHg. Da mesma forma, classificam de normal alta a PA sistólica entre 130 – 139 mmHg e a PA diastólica entre 85 – 89 mmHg. A diretriz da Japanese Society of Hypertension¹² baseia-se nos diferentes métodos pelos quais a PA está sendo aferida, ou seja, em consultório (< 140/90 mmHg), na residência (< 135/85 mmHg) ou pela Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA) 24h (< 130/80 mmHg), dia (< 135/85 mmHg) e noite (< 120/70 mmHg). A VI Diretriz de HAS da Sociedade Brasileira de Cardiologia¹ classifica como valores normais a PA < 140/90 mmHg, mas recomenda o seguimento com prazos máximos para reavaliação quando a PA sistólica é maior do que 130 mmHg e/ou PA diastólica maior do que 85 mmHg (reavaliar em 1 ano estimulando mudanças no estilo de vida). Quando de níveis pressóricos da PA sistólica entre 130 – 139 mmHg e/ou PA diastólica entre 85 – 89, os

autores recomendam reavaliação em 6 meses, também enfatizando mudanças no estilo de vida.

4. Métodos para diagnóstico e seguimento da Hipertensão Arterial

4.1 Auto Medida da Pressão Arterial (AMPA)

A auto medida da pressão arterial (AMPA) é aquela realizada por pacientes ou familiares, não-profissionais de saúde, fora do consultório, geralmente no domicílio, agregando informação para diagnóstico e seguimento¹⁴. A sua vantagem é obter valores da PA o mais aproximados possível da PA real por ser mensurada em ambiente do cotidiano do paciente. O valor de normalidade recomendado é $\leq 130/85$ mmHg¹⁵.

4.2 Medida da Pressão Arterial em Consultório

A medida da pressão arterial no consultório, em repetidas visitas, tem sido o método mais utilizado para o diagnóstico de hipertensão arterial e posterior acompanhamento na prática clínica. Entretanto, quatro situações clínicas relevantes podem ocorrer¹: 1 – valores de consultório elevados ($\geq 140/90$ mmHg) e médias de PA consideradas normais, seja pela AMPA, monitorização residencial da pressão arterial (MRPA) ou MAPA vigília, o que caracteriza a hipertensão do avental branco; 2 – medidas de consultório normais ($\leq 140/90$ mmHg), porém, com média elevada no período de vigília na MAPA ou na MRPA, caracterizando a hipertensão mascarada; 3 – medidas de consultório repetidas, em condições ideais, em três ocasiões ou mais com PA sistólica ≥ 140 mmHg e/ou da PA diastólica ≥ 90 mmHg, caracterizando HAS; 4 – medidas de consultório repetidas em pelo menos três ocasiões, com PA sistólica < 135 mmHg e PA diastólica < 90 mmHg, caracterizando a normotensão verdadeira.

4.3 Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA)

A MAPA registra indiretamente e de modo intermitente, as flutuações da pressão arterial durante as atividades dos pacientes nas 24 horas (período de vigília e sono). Ela fornece maior número de informações que a medida casual, aquela realizada habitualmente no consultório. Para sua realização apropriada, assim como para a MRPA, as recomendações contidas nas diversas diretrizes^{11-13,15,22} devem ser rigorosamente observadas, tais como: validação do aparelho, calibração, manguitos apropriados, pessoal treinado no método e otimização nas recomendações específicas ao paciente. O protocolo recomendado pelas diversas diretrizes^{12,13,15} é que a PA seja medida a cada 30 minutos de intervalo durante as 24 horas, sendo aceitável pelo menos 16 medidas válidas na vigília e 8 no período do sono. Na maioria dos serviços são programadas medidas a cada 15 ou 20 minutos no período de vigília e intervalos de 20 a 30 minutos no período dos sono¹⁶. Os valores das médias pressóricas para diagnóstico de hipertensão arterial têm pequenas variações nas diversas diretrizes. A 4ª e 5ª diretrizes para MAPA da SBC^{15,16} são concordantes com as diretrizes da Japanese Society of Cardiology¹² de 2009 e com a European Society of Hypertension da European Society of Cardiology¹³ de 2007, recomendando valores > 130/80 mmHg para as 24 horas, > 135/85 mmHg para o período de vigília e > 120/70 mmHg para o período do sono. O VII JOINT² também recomenda igual valor para o período de vigília e difere no período do sono ($\geq 120/75$ mmHg). As recomendações da American Heart Association¹¹ são de valores pressóricos > 135/85 mmHg para as 24-horas, > 140/90 mmHg para o período de vigília e > 125/75 mmHg para o período do sono.

A MAPA tem sido reconhecida como método referencial para a predição do risco cardiovascular associado ao aumento da pressão arterial, pois estudos longitudinais, tanto de amostras populacionais¹⁷⁻¹⁹ quanto de hipertensos^{20,21}, demonstraram

capacidade superior na estratificação de risco quando comparada às medidas de consultório.

4.4 Monitorização Residencial da Pressão Arterial (MRPA)

Mais recentemente, a MRPA passou a ser aceita como método eficaz de se estabelecer a real pressão usual em diferentes diretrizes^{12,13,15,22}. Por mais de 50 anos tem sido reconhecido que as medidas da pressão arterial feitas pelo próprio paciente em seu ambiente residencial apresentam valores mais baixos do que as medidas realizadas pelos diferentes agentes de saúde em consultório²³. Com o advento de novos aparelhos automáticos validados pela British Hypertension Society (BHS) e American Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI), torna-se crescente a popularidade da MRPA. Esse método propedêutico de baixo custo apresenta um potencial uso clínico em diferentes cenários: no diagnóstico da hipertensão arterial, na hipertensão do “avental branco”, na hipertensão do idoso, no hipertenso diabético, na hipertensão resistente, na adesão ao tratamento, no prognóstico e também como guia de tratamento para intervenções farmacológicas^{12,13,16,22,24-26}. Quando as mensurações são realizadas ao longo de um período de poucos dias e fora do ambiente médico, os dados coletados permitem algumas vantagens sobre as medidas feitas no consultório. O efeito do “avental branco” é minimizado, as medidas são mais reprodutíveis e parecem predizer com maior acurácia a presença e progressão de danos em órgãos alvo, assim como os riscos de eventos cardiovasculares^{17,24,28,51}.

Define-se MRPA como a aferição sistematizada da pressão arterial no domicílio seguindo um protocolo específico. Por esta razão, deve-se diferenciar tal procedimento da auto medida da pressão arterial, a qual é um registro não sistematizado realizado com ou sem a orientação médica¹⁶. Uma das vantagens da MRPA é que a partir da utilização deste método, existe a possibilidade de se realizar um maior número de medidas fora do

ambiente do consultório, em diferentes momentos, refletindo as atividades diárias dos pacientes, além de a metodologia ser de muito boa aceitação. Uma de suas limitações ocorre quando da presença de arritmias como a fibrilação atrial, à qual pode gerar maior possibilidade de erros nas medidas¹⁵. Entretanto, na grande maioria dos pacientes a reprodutibilidade da MRPA é considerada boa, parecida com a da MAPA e melhor que a da PA casual³¹. Os valores da PA estabelecidos nas diversas diretrizes^{12,15,22,32} para diagnóstico de hipertensão arterial ficam nas cifras de 135/85 mmHg.

O protocolo ideal para MRPA deve representar a PA usual do paciente, ser reprodutível, apresentar médias com boa correlação prognóstica e fácil aplicabilidade clínica. Nesse particular, se observa uma verdadeira falta de consenso sobre o assunto, o qual está refletido nos protocolos usados nas diferentes diretrizes^{12,15,22,32}. Sendo assim, observam-se inconsistências nas recomendações protocolares referentes aos horários, número de dias e de medidas a serem realizadas durante a MRPA^{28,33}, fatos metodológicos que podem levar a alterar as relações de custo-efetividade da avaliação de indivíduos hipertensos. Johansson et al.³⁴, através de publicação recente, mostrou que um protocolo de quatro dias com duas medidas pela manhã, antes do desjejum, e à noite, antes do jantar, obteve consistente correlação com índice de massa do ventrículo esquerdo (IMVE) e presença de microalbuminúria (MAU). A retirada das medidas para análise realizadas do quinto ao sétimo dia não afetou a correlação com IMVE e MAU. Desta forma, os autores concluíram que o número de medidas é o mais importante fator na medição da MRPA, inclusive quando se objetiva estabelecer correlação com lesão em órgão alvo.

Alguns estudos³⁵⁻⁴⁰ que avaliaram o desempenho diagnóstico de hipertensão arterial através da MRPA comparada a MAPA vigília, demonstraram sensibilidade, especificidade e valores preditivos positivos e negativos muito distintos. Estas

disparidades provavelmente estão relacionadas as metodologias aplicadas no que se refere a população testada, a diferentes protocolos, ao diagnóstico de hipertensão utilizando-se a PAS ou PAD separadamente e aos diferentes pontos de corte utilizados para diagnóstico de hipertensão. Foi realizada uma metanálise⁴¹ composta por sete estudos com o objetivo de avaliar a sensibilidade e a especificidade da medida da PA em consultório e quando da utilização da MRPA, sempre em comparação à MAPA vigília com medidas de PA casual e três medidas na MRPA. Os valores referenciais da PA para diagnóstico na MAPA vigília foram de 135/85 mmHg, PA de consultório de 140/90 mmHg e na MRPA 135/85 mmHg. A comparação MAPA vigília versus PA consultório mostrou sensibilidade de 74,62% (IC 60,72 – 84,83) e especificidade de 74,61% (IC 47,88 – 90,38). Quando houve aumento no valor do ponto de corte para diagnóstico (150/90 mmHg) na PA de consultório houve queda na sensibilidade (66,34%) e aumento na especificidade (86,16%). Na comparação com a MRPA a sensibilidade foi de 85,65% (IC 77,95 – 90,97) e especificidade de 62,44% (IC 47,98 – 74,98). O aumento no ponto de corte do valor referencial na MRPA (140/90 mmHg) ocasionou diminuição na sensibilidade (52,56%) e aumento na especificidade (80,32%), tendo o oposto ocorrido quando de redução no valor do ponto de corte de diagnóstico (130/80 mmHg), com conseqüente aumento da sensibilidade (91,75%) e diminuição da especificidade (41,35%).

Os protocolos variam em relação ao número de dias e medidas/dia com resultados diferentes para fins de diagnóstico de hipertensão arterial. Em estudos com a MAPA como referência, Den Hond et al.³⁵ usou protocolo de sete dias com três medidas manhã e noite, mostrando sensibilidade de 68,4% e especificidade de 88,6% para diagnóstico de hipertensão do avental branco. Stergiou et al.⁴⁰ utilizou quatro medidas/dia (duas manhã e noite), em protocolo de seis dias, verificando sensibilidade

de 74% e especificidade de 76% no diagnóstico de hipertensão arterial. Mansoor e White³⁷ utilizaram protocolo de sete dias, com três medidas no período da manhã e noite, obtendo sensibilidade de 41% e especificidade de 86% no diagnóstico de hipertensão arterial. Bayó et al.⁴² empregaram um protocolo de três dias com seis medidas/dia (três manhã e noite), encontrando sensibilidade de 50% e especificidade de 75,7% para diagnóstico de hipertensão do avental branco.

O período do dia em que as medidas da pressão arterial são realizadas pode ter significado diagnóstico e prognóstico no cenário da hipertensão arterial. Kario et al.⁴, avaliando através da MAPA a PA sistólica matinal, a qual foi definida como a média das quatro medidas após acordar (2 horas) menos a média das mensurações realizadas uma hora antes de acordar (valor anormal ≥ 55 mmHg), mostraram maior prevalência de infartos cerebrais e ocorrência de acidente vascular cerebral em um seguimento de 41 meses, em população de idosos hipertensos. Kaneda et al.⁴⁴, aplicando a mesma metodologia evidenciaram associação entre reatividade da PA sistólica matinal e hipertrofia ventricular esquerda. Matsui et al.⁴⁵ avaliaram através da MRPA a diferença entre as medidas da PA sistólica (matinal menos noturna) e mostraram correlação destas medidas com índice de massa ventricular esquerda aumentado e com disfunção diastólica avaliada pelo ecocardiograma.

Muitos estudos sobre MRPA são baseados em medidas da PA realizados na residência. Entretanto, é possível que medidas da PA realizadas na residência sejam diferentes das mensuradas no local de trabalho devido ao estresse ou outros fatores. Além disso, é importante considerar que a medida da PA realizada enquanto o indivíduo está em seu local de trabalho possa adicionar informações importantes sobre o real valor da PA. Garcia-Vera e Sanz⁴⁶ avaliaram as medidas da pressão arterial aferidas pela MRPA, no período da tarde durante atividades laborativas, em quarenta e três pacientes

hipertensos tratados, durante oito dias, sendo realizadas duas medidas pela manhã, tarde e noite. Este procedimento foi repetido após um e seis meses. Os resultados mostraram que é suficiente realizar duas medidas, uma no trabalho e outra na residência, ao longo de três dias consecutivos para obter estimativas confiáveis da PA ao longo de uma semana a mais de dois meses. Outro achado deste estudo foi que as medidas da PA no trabalho foram consistentemente mais elevadas do que as obtidas na residência (achado sem significância estatística, mas com possível relevância clínica).

Estudos com desenho apropriado para avaliar protocolos da MRPA no cenário do diagnóstico de hipertensão arterial encontraram os seguintes resultados:

1	Número ótimo de medidas realizadas sentado
	Somente uma é suficiente ^{29,47}
	Duas ou mais que duas são suficientes ^{34,48}
	Três medidas são necessárias ^{27,49}
2	Melhor intervalo de tempo entre as medidas
	Intervalo de um minuto ²⁷
3	Medida a ser descartada
	Descartar a primeira leitura ^{50,51,52}
	Descartar o primeiro dia ^{51,52}
	Manter o primeiro dia ³⁴
	Descartar o primeiro e segundo dia ⁴⁹
4	O melhor período do dia para realização das medidas
	Manhã e noite são melhores ^{34,53,54,51}
	Somente manhã é suficiente ⁴⁷
	Manhã e tarde são suficientes ⁴⁶
5	Número de dias de medidas
	Três dias ^{29,46,52}
	Quatro ou mais dias ³⁴
	Cinco ou mais dias ^{27,48}
	Sete dias ⁵⁰

É importante frisar que o padrão-ouro ideal para definir o melhor protocolo de MRPA deveria ser a ocorrência de desfechos clínicos avaliados através de estudos longitudinais. No entanto, os estudos disponíveis com tal delineamento apresentam protocolos muito variados. Por exemplo, o estudo populacional de Ohasama, que arrolou 1789 participantes de uma comunidade japonesa²⁹, utilizou um protocolo de uma única medida pela manhã, até uma hora após acordar, durante 4 semanas. Já o estudo francês SHEAF, que contou com 4939 pacientes⁵⁵, utilizou um protocolo de MRPA de 4 dias, sendo 3 medidas consecutivas pela manhã (8 horas) e noite (20 horas). Estudo finlandês (Finn-Home)⁵⁶ que arrolou 2081 participantes, usou um protocolo de 7 dias consecutivos com duas medidas por todas as manhãs (06 e 09 horas) e noites (18 e 21 horas). O estudo italiano PAMELA que contou com 2051 participantes¹⁷, apresentou protocolo de MRPA com 1 medida pela manhã e outra à noite, por apenas um dia. Já o estudo Grego (DIDIMA)⁵¹ com amostra menor, utilizou um protocolo de MRPA de 3 dias, sendo 2 medidas consecutivas pela manhã (06:30 – 10 horas) e 2 à noite (17 – 23 horas). O protocolo recomendado pela diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia¹⁶, oriundo do estudo SHEAF, adota 5 dias para realização do exame, com três medidas manhã e noite, sendo o primeiro dia para instruções e entrega do aparelho (avalia reação de alarme). As médias obtidas com registros efetivos de no mínimo quatro dias, desprezando-se os valores obtidos no primeiro dia da monitorização, são computadas para análise diagnóstica. Independente das diferentes metodologias utilizadas na MRPA, os estudos mostraram que o método pode auxiliar na avaliação prognóstica de eventos cardiovasculares. Três estudos^{51,55,56} compararam a MRPA com a medida de consultório. No estudo Sheaf⁵⁵ e Finn-Home⁵⁶ a MRPA teve melhor desempenho em prever eventos cardiovasculares. Já no estudo DIDIMA⁵¹, que recrutou um número menor de participantes, não houve diferenças entre os métodos.

5. MARCADORES PROGNÓSTICOS

Vários são os marcadores para identificação de lesões subclínicas de órgãos-alvo recomendados para a estratificação de risco pelas diretrizes de hipertensão arterial^{1,13}. O achado eletrocardiográfico sugerindo hipertrofia ventricular esquerda (HVE) pelo índice de Sokolow-Lyon > 35 mm e/ou índice de Cornell > 28 mm, está associados a um maior número de desfechos cardiovasculares desfavoráveis⁵⁷. A ecografia de carótidas e vertebrais com Doppler mostrando espessura médio-intimal > 0,9 mm e/ou presença de placa de ateroma tem sido um método capaz de prever risco aumentado para a ocorrência de acidente vascular cerebral e infarto agudo do miocárdio (IAM)⁵⁸⁻⁵⁹. Da mesma forma, o índice tornozelo braquial quando < 0,9 tem sido associado a eventos cardiovasculares⁶⁰. O diagnóstico de hipertensão arterial induzindo dano renal está baseado nos achados de redução da função renal e/ou detecção de elevada excreção de albumina urinária⁶¹. O ritmo de filtração glomerular pode ser estimado pelas fórmulas do MDRD⁶² (*Modification of Diet in Renal Disease Study*) e pelo método de Cockcroft-Gault⁶³. Se considerando o ritmo de filtração glomerular estadia-se o grau de disfunção renal em: estágio 1 se > 90 ml/min com alterações no exame de urina; estágio 2 entre 60 – 90 ml/min; estágio 3 entre 30 – 60 ml/min; estágio 4 entre 15 – 30 ml/min; estágio 5 < 15 ml/min⁶⁴.

5.1 Albuminúria

A medida da excreção da albumina urinária (EAU) nas 24 horas é considerado o padrão ouro para avaliação de albuminúria. Por razões práticas, a concentração de albumina urinária (microalbuminúria - MAU) medida na primeira amostra matinal ou ajustada pela concentração da creatinina (razão albumina/creatinina – RAC), têm sido utilizadas como métodos para estimar a albuminúria⁶⁵⁻⁶⁷. Estudo epidemiológico

multicêntrico (INTERMAP)⁶⁶, que avaliou medidas da excreção da albumina urinária e que arrolou 4.678 participantes de quatro países, mostrou boa associação entre MAU e EAU (correlação de Spearman = 0,881 e 0,816 para homens e mulheres, respectivamente). RAC e EAU foram de 0,949 para homens e 0,942 para as mulheres. A concordância pela estatística Kappa entre excreção urinária de albumina nas 24 horas e MAU foi de 0,872. Nos pacientes americanos o ponto de corte para concentração de albumina urinária foi de 15,1 mg/L para homens e 15,7 mg/L para mulheres. Heerspink e colaboradores⁶⁷, em estudo populacional, avaliaram as medidas de EAU, MAU e RAC para predição de eventos cardiovasculares e de mortalidade por todas as causas durante seguimento de 7,5 anos. A área sob a curva ROC para predição de eventos foi de 0,65 – IC 95% 0,62 – 0,69 - para EAU, sendo 0,62 – IC95% 0,59 – 0,66 - para MAU ($p = 0,06$ versus EAU) e 0,66 – IC95% 0,62 – 0,70 - para RAC ($p = 0,80$ versus EAU). Os autores concluíram que a albuminúria é um marcador de risco para morbidade cardiovascular, assim como para mortalidade por todas as causas.

5.2 Ecocardiograma Doppler com Mapeamento de Fluxo a Cores

O ecocardiograma Doppler é um excelente exame para avaliação da função ventricular sistólica e diastólica, sendo conhecidos diferentes parâmetros deste método que são bons preditores para eventos cardiovasculares^{68,69}. Alterações da função diastólica são frequentes entre pacientes com hipertensão arterial e, em idosos com HAS, a disfunção diastólica é muito comum.⁷⁰ Cabe salientar que estas alterações podem ocorrer na ausência de disfunção sistólica e de hipertrofia ventricular esquerda.⁷¹ A ecocardiografia pode mostrar a presença e grau de aumento do átrio esquerdo aos quais está relacionado o risco de fibrilação atrial, de doença cardiovascular, assim como de morte^{72,73}.

A ecocardiografia tem maior sensibilidade que a eletrocardiografia no diagnóstico de hipertrofia ventricular esquerda⁷⁴, assim como para prever risco cardiovascular⁷⁵. A equação para cálculo do índice de massa ventricular esquerda (IMVE) recomendado pela diretriz da SBC⁷⁶ e da American Society of Echocardiography⁷⁷ é a de Devereux⁷⁸. Os valores para critério diagnóstico de hipertrofia ventricular esquerda são: $IMVE \geq 115 \text{ g/m}^2$ e $\geq 95 \text{ g/m}^2$ para homens e mulheres, respectivamente^{76,77}. Entre os tipos de hipertrofia, a concêntrica tem consistentemente sido mostrada como a condição que mais marcadamente aumenta o risco cardiovascular⁷⁷.

Referências

1. Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arq Bras Cardiol 2010;95:1-51.
2. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR et al. National Heart Lung Blood Institute; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and treatment of High Blood Pressure. Hypertension 2003;42:1206-1252.
3. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R and Collins R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61prospective studies. Prospective Studies Collaboration. Lancet 2002;360:1903-13.
4. Vasan RS, Larson MG, Leip EP et al. Impact of high normal blood pressure on the risk of cardiovascular disease. N Engl J Med 2001;345:1291-7.
5. Pereira M, Lunet N, Azevedo A and Barros H. Differences in prevalence, awareness, treatment and control of hypertension between developing and developed countries. J Hypertension 2009;27: 963–975.
6. DATASUS<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defctohtm.exe?sim/cnv/obt10> acesso em 16/11/2012.
7. Acierno LJ - The History of Cardiology. New York: Parthenon Publishing Group, 1994;493-500.

8. Hinman AT, Engel BT and Bickford AF - Portable blood pressure recorder: accuracy and preliminary use in evaluating intra daily variations in pressure. *Am Heart J* 1962;63:663-8.
9. Bevan AT, Honour AJ and, Stott FH - Direct arterial pressure recording in unrestricted man. *Clin Sci* 1969;36: 329-44.
10. Veiga EV, Nogueira MS, Cárnio EC et al. Assessment of the techniques of blood pressure measurement by health professionals. *Arq Bras Cardiol* 2003; 80:83-8.
11. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ et al. 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;45:142-161.
12. Ogihara T, Kikuchi K, Matsuoka H et al. The Japanese Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension (JSH 2009). *Hypertens Res* 2009;32:3-107.
13. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A et al. 2007 Guidelines for the management of arterial 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). *European Heart Journal* 2007;28:1462-1536.
14. World Hypertension League. Self-measurement of blood pressure. *Bulletin of the World Health Organization (WHO)*. 1988;66(2): 55–159.
15. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC); Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH); Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN), Castro I, Nobre F, Mion

- Júnior D et al. 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;97:1-24.
16. IV Diretriz para uso da Monitorização ambulatorial da Pressão Arterial - II Diretriz para uso da Monitorização Residencial da Pressão Arterial. *Arq Bras Cardiol* 2005;85:5-18.
17. Mancia G, Sega R, Bravi C et al. Ambulatory blood pressure normality: results from the PAMELA study. *Journal of Hypertension*. 1995;13:1377-90.
18. Ohkubo T, Imai Y, Tsuji I et al. Reference Values for 24-Hour Ambulatory Blood Pressure Monitoring Based on a Prognostic Criterion: The Ohasama Study. *Hypertension* 1998;32:255-259
19. Bombelli M, Sega R, Facchetti R et al. Prevalence and clinical significance of a greater ambulatory versus office blood pressure ('reversed white coat' condition) in a general population. *Journal of Hypertension* 2005;23:513–520.
20. Clement DL, Buyzere MLD, Bacquer DAD et al. For the Office versus Ambulatory Pressure Study Investigators. Prognostic value of Ambulatory Blood-Pressure recordings in patients with treated hypertension. *N Engl J Med* 2003;348:2407-15.
21. Staessen JA, Thijs L, Fagard R et al. Predicting Cardiovascular Risk Using Conventional vs Ambulatory Blood Pressure in Older Patients With Systolic Hypertension. *JAMA*. 1999;282:539-546.
22. Pickering TG, Miller NH, Ogedegbe G, Krakoff LR, Artinian NT and Goff D. 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 Nurses Association
Cardiovascular. Hypertension 2008;52:1-29.
23. O'Brien E and Fitzgerald D. The history of blood pressure measurement. *J Hum Hypertens* 1994; 8:73-84.
 24. Niiranen TJ, T Lutgarde, Asayama K et al. The International Database of Home blood pressure in relation to Cardiovascular Outcome (IDHOCO): moving from baseline characteristics to research perspectives. *Hypertension Research* 2012; 35:1072–1079.
 25. Asayama K, Ohkubo T, Metoki H et al. Cardiovascular outcomes in the first trial of antihypertensive therapy guided by self-measured home blood pressure. *Hypertension Research* 2012;35:1102–1110.
 26. Vaisse B, Genes N, Vaur L et al. The feasibility of at-home self-monitoring blood pressure in elderly hypertensive patients. *Arch Mal Coeur Vaiss.* 2000; 93:963-7.
 27. Verberk WJ, Kroon AA, Kessels AGH et al. The optimal scheme of self blood pressure measurement as determined from ambulatory blood pressure recordings. *J Hypertens* 2006;24:1541-48.
 28. Verberk WJ, Kroon AA, Jongen-Vancraybex HA and Leeuw PW. The applicability of home blood pressure measurement in clinical practice: A review of literatura. *Vascular Health and Risk Management* 2007;3:959-66.
 29. Ohkubo T, Imai Y, Tsuji I et al. Home blood pressure measurement has a stronger predictive power for mortality than does screening blood pressure measurement: a population-based observation in Ohasama, Japan. *J Hypertens* 1998;16:971-5.

30. Asayama K, Ohkubo T, Kikuya M et al. Prediction of stroke by self-measurement of blood pressure at home versus casual screening blood pressure measurement in relation to the Joint National Committee 7 Classification. The Ohasama Study. *Stroke* 2004;35:2356-61.
31. Stergiou GS, Baibas NM, Gantzarou AP et al. Reproducibility of Home, Ambulatory, and Clinic Blood Pressure: Implications for the Design of Trials for the Assessment of Antihypertensive Drug Efficacy. *Am J Hypertens* 2002; 15:101–104.
32. Parati G, Stergiou GS, Asmar R et al. European Society of Hypertension Practice Guidelines for home blood pressure monitoring. *J Hum Hypertens* 2010;24:779–785.
33. Celis H, Den Hond E and Staessen JA. Self-measurement of blood pressure at home in the management of hypertension. *Clinical Medicine & Research* 2005; 3:19-26.
34. Johansson JK, Niiranen TJ, Puukka PJ and Jula AM. Optimal schedule for home blood pressure monitoring based on a clinical approach. *J Hypertens*. 2010; 28:259-64.
35. Den Hond E, Celis H, Fagard R et al. Self-measured versus ambulatory blood pressure in the diagnosis of hypertension. *J Hypertens* 2003;21:717-22.
36. Félix-Redondo FJ, Fernandez-Bergés D, Garcia JE et al. Level of blood pressure control in a hypertensive population when measurements are performed outside the clinical setting. *Cardiology Journal* 2009;16:57-67.
37. Mansoor GA and White WB. Self-Measurement home blood pressure in predicting ambulatory hypertension. *Am J Hypertension* 2004;17:1017-22.

38. Stergiou GS, Nasothimiou E, Giovas P et al. Diagnosis of hypertension in children and adolescents based on home versus ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens* 2008;26:1556-62.
39. Stergiou GS, Zourbaki AS, Skeva II et al. White coat effect detected using self-monitoring of blood pressure at home. Comparison with ambulatory blood pressure. *Am J Hypertens* 1998;11:820-27.
40. Stergiou GS, Skeva II, Baibas NM et al. Diagnosis of hypertension using home or ambulatory blood pressure monitoring: comparison with the conventional strategy based on repeated clinic blood pressure measurements. *J Hypertens* 2000;18:1745-51.
41. Hodgkinson J, Mant J, Martin U et al. Relative effectiveness of clinic and home blood pressure monitoring compared with ambulatory blood pressure monitoring in diagnosis of hypertension: systematic review. *BMJ*. 2011;342:1-17.
42. Bayó J, Xavier CF, Carme R et al. Home blood pressure self-monitoring: diagnostic performance in white-coat hypertension. *Blood Pressure Monitoring*. 2006;11:47-52.
43. Kario K, Pickering TG, Umeda Y et al. Morning surge in blood pressure as a predictor of silent and clinical cerebrovascular disease in elderly hipertensives. A prospective study. *Circulation* 2003;107:1401-1406.
44. Kaneda R, Kario K, Hoshide S, Umeda Y, Hoshide Y and Shimada K. Morning Blood Pressure Hyper-reactivity Is an Independent Predictor for Hypertensive Cardiac Hypertrophy in a Community-Dwelling Population. *Am J Hypertens* 2005;18:1528–1533.

45. Matsui Y, Eguchi K, Shibasaki S et al. Association between the morning–evening difference in home blood pressure and cardiac damage in untreated hypertensive patients. *J Hypertens* 2009;27:712–720.
46. Garcia-Vera MP and Sanz J. How many self-measured blood pressure readings are needed to estimate hypertensive patients “true” blood pressure? *J Behav Med* 1999;22:93-113.
47. Celis H, De CP, Fagard R, Thijs L and Staessen JA. For how many days should blood pressure be measured at home in older patients before steady levels are obtained? *J Human Hypertens* 1997;11:673-677.
48. Ewald S, Vor dem EJ, Uen S, Neikes F, Vetter H and Mengden T. Relationship between the frequency of blood pressure self-measurement and blood pressure reduction with antihypertensive therapy: results of the OLMETEL (OLMEsartan TELEmonitoring blood pressure) study. *Clinical Drug Investigation*. 2006; 26:439-446.
49. Eguchi K, Kuruvilla S, Ogedegbe G, Gerin W, Schwartz JE and Pickering TG. What is the optimal interval between successive home blood pressure readings using an automated oscillometric device? *J Hypertens* 2009;27:1172-1177.
50. Kawabe H and Saito I. Correlation of repeated measurements of home blood pressure on one occasion and diagnosis of hypertension: study by measurement over seven consecutive days. *Clinical and Experimental Hypertension*. 2008; 30:79-85.
51. Stergiou GS, Nasothimiou EG, Kalogeropoulos PG, Pantazis N and Baibas NM. The optimal home blood pressure monitoring schedule based on the Didima outcome study. *J Human Hypertens*. 2010;24:158-164.

52. Stergiou GS, Skeva II, Zourbaki AS and Mountokalakis TD. Self-monitoring of blood pressure at home: how many measurements are needed? *J Hypertens.* 1998;16:725-731.
53. Asayama K, Ohkubo T, Kikuya M et al. Prediction of stroke by home "morning" versus "evening" blood pressure values: the Ohasama study. *Hypertension.* 2006;48:737-743.
54. Ohkubo T, Asayama K, Kikuya M 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;22:1099-1104.
55. Bobrie G, Chatellier G, Genes N et al. Cardiovascular prognosis of "masked Hypertension" detected by blood pressure self-measurement in elderly treated hypertensive patients. *JAMA* 2004;291:1342-49.
56. Niiranen T, Hänninen MR, Johansson J, Reunanen A and Jula AM. Home-measured blood pressure is a stronger predictor of cardiovascular risk than office blood pressure: the Finn-Home study. *Hypertension.* 2010;55:1346-51.
57. Levy D, Salomon M, D'Agostinho RB, Balanger AJ and Kannel WB. Prognostic implications of baseline electrocardiographic features and their serial changes in subjects with left ventricular hypertrophy. *Circulation* 1994;90:1786-1793.
58. Bots ML, Hoes AW, Koudstaal PJ, Hofman A and Grobbee DE. Common carotid intima-media thickness and risk of stroke and myocardial infarction: The Rotterdam Study. *Circulation* 1997;96:1432-1437.
59. O'Leary DH, Polak JF, Kronmal RA, Manolio TA, Burke GL and Wolfson SK Jr. Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial

- infarction and stroke in older adults. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. *N Engl J Med* 1999;340:14-22.
60. Fowkes FG, Murray GD, Butcher I et al. Ankle brachial combined with Framingham Risk Score to predict cardiovascular events and mortality: a meta-analysis. *JAMA* 2008;300:197–208.
61. Stevens LA, Coresh J, Greene T and Levey AS. Assessing kidney function—measured and estimated glomerular filtration rate. *N Engl J Med* 2006; 354:2473-2483.
62. Levey AS, Coresh J, Greene T et al. Using standardized serum creatinine values in the Modification of Diet in Renal Disease study equation for estimating glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2006;145: 247–254.
63. Cockcroft DW and Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976;16: 31–41.
64. Moe S, Drueke T, Cunningham J et al. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int* 2005;67:2089–2100.
65. Zelmanovitz T, Gross JL, Oliveira JR, Paggi A, Tatsch M and 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; 20:516-519.
66. Dyer AR, Greenland P, Elliott P et al. Evaluation of measures of urinary albumin excretion in epidemiologic studies. *Am J Epidemiol* 2004;160:1122-1131.

67. Heerspink HJL, Brantsman AH, Zeeuw D, Bakker SJL, Jong PE and Gransevoort RT. 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;168:897-905.
68. De Simone G, Devereux RB, Koren MJ, Mensah GA, Casale PN and Laragh JH. Midwall left ventricular mechanics. An independent predictor of cardiovascular risk in arterial hypertension. *Circulation* 1996;93:259-265.
69. Aurigemma GP, Gottdiener JS, Shemanski L, Gardin J and Kitzman D. Predictive value of systolic and diastolic function for incident congestive heart failure in the elderly: The Cardiovascular Health Study. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37:1042-1048.
70. Zanchetti A, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E et al. Left ventricular dysfunction in a cohort of hypertensive patients attending hospital outpatient clinics in Italy, the APROS-DIADYS Project. *J Hypertension* 2006;24:41-49.
71. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ, Bailey KR and Seward JB. Risks for atrial fibrillation and congestive heart failure in patient's ≥ 65 years of age with abnormal left ventricular diastolic relaxation. *Am J Cardiol* 2004;93:54-58.
72. Verdecchia P, Reboldi G, Gattobigio R et al. Atrial fibrillation in hypertension: predictors and outcome. *Hypertension* 2003;41:218-223.
73. Kizer JR, Bella JN, Palmieri V et al. Left atrial diameter as an independent predictor of first clinical cardiovascular events in middle-aged and elderly adults: the Strong Heart Study (SHS). *Am Heart J* 2006;151:412-418.
74. Reichek N and Devereux RB. Left ventricular hypertrophy: relationship of anatomic, echocardiographic and electrocardiographic findings. *Circulation* 1981;63:1391-1398.

75. Levy D, Garrison RJ, Savage DD, Kannel WB and Castelli WP. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. *N Engl J Med* 1990;322:1561-1566.
76. Camarozano A, Rabischoffsky A, Maciel BC et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretrizes das indicações da ecocardiografia. *Arq Bras Cardiol* 2009; 93:e265-e302.
77. Lang RM, Bierig M, Devereux RB et al. 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;18:1440-1463.
78. Devereux RB and Reichek N. Echocardiographic determination of left ventricular mass in man. Anatomic validation of the method. *Circulation* 1977; 55:602-611.

RACIONAL DOS ESTUDOS

A hipertensão arterial sistêmica é um dos fatores de risco de impacto na gênese das doenças cardiovasculares como também uma das principais causas de morte no mundo. O seu diagnóstico, seguimento e tratamento, quando realizados de uma maneira racional e adequada pode impactar favoravelmente na morbi-mortalidade.

A Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial tem sido utilizada como padrão-ouro no diagnóstico e prognóstico da hipertensão arterial sistêmica. No entanto, a Monitorização Residencial da Pressão Arterial também vem se constituindo como um importante método na avaliação da pressão arterial, seja para diagnóstico ou como ferramenta prognóstica no quesito risco cardiovascular. Observam-se diferenças consistentes no que diz respeito às recomendações protocolares no que tange a número de dias, horários e número de medidas entre as diversas diretrizes das sociedades de hipertensão em todo o mundo. Quando as mensurações são realizadas ao longo de um período de poucos dias, com maior número de medidas e fora do ambiente médico, os dados coletados permitem algumas vantagens sobre as medidas feitas no consultório. O efeito do “avental branco” é minimizado, as medidas são mais reprodutíveis e parecem predizer com maior acurácia a presença e progressão de danos em órgãos alvo, assim como os riscos de eventos cardiovasculares.

A MRPA é um método que gradativamente vem ganhando espaço na prática clínica, portanto, torna-se importante estudo que venha embasar e facilitar a incorporação do método no dia a dia do clínico. Um protocolo de curta duração, com maior número de medidas diárias, fácil execução, valores médios equivalentes aos de um protocolo de maior duração, que apresente boa concordância com a MAPA e

associação com marcadores de risco cardiovascular, poderá vir a impactar favoravelmente na relação custo-benefício, dando subsídios para novas diretrizes.

OBJETIVO

Este estudo teve como objetivo comparar um protocolo de MRPA 3 dias com um maior número de medidas/dia versus o protocolo recomendado pelas II Diretriz de MRPA da Sociedade Brasileira de Cardiologia, no diagnóstico de hipertensão arterial, tendo como padrão ouro a MAPA 24 horas e MAPA período de vigília. Da mesma forma, objetivou-se avaliar qual protocolo tem melhor associação com marcadores prognósticos (microalbuminúria e hipertrofia ventricular esquerda) – Artigo I submetido para publicação no periódico internacional **Blood Pressure Monitoring**. O manuscrito está com os revisores após segunda revisão realizada por nós.

ARTICLE

Improved diagnostic accuracy of a three-day protocol of home blood pressure monitoring for the diagnosis of arterial hypertension

Short title: Three-day protocol of home blood pressure monitoring

Keywords: home blood pressure monitoring; ambulatory blood pressure monitoring; daytime blood pressure; cardiovascular risk; sensitivity and specificity.

Abstract

Background: The best protocol for home blood pressure monitoring (HBPM) is not well defined. In this study, we compare two protocols of HBPM considering 24-hour ambulatory blood pressure monitoring (24-h ABPM) as reference standard for the diagnosis of hypertension.

Methods: One hundred and fifty eight patients were submitted to 24-h ABPM and to a 3-day (33 measurements) and a 5-day (27 measurements) HBPM protocols. Single-void urinary albumin concentration and echocardiographically determined left ventricular mass were also assessed. Hypertension was defined BP > 135/85 mmHg for HBPM and > 130/80 mmHg for ABPM.

Results: Sensitivity, specificity, positive and negative predictive values, and positive and negative likelihood ratios were higher for the 3-day HBPM protocol than the 5-day protocol. The area under the ROC curve (95% CI) was 0.82 (0.75-0.90) for the 3-day- and 0.69 (0.60-0.78) for the 5-day protocol. Bland-Altman plots showed smaller dispersion for the 3-day protocol. The values of Kappa statistics were better with the 3-day HBPM. There was a better association between the 3-day protocol and urinary albumin concentration and left ventricular hypertrophy.

Conclusion: A 3-day protocol of HBPM has better accuracy than a 5-day protocol for diagnosis of hypertension, considering ABPM as reference standard.

Introduction

Twenty four-hour ambulatory blood pressure monitoring (24-h ABPM) has been recognized as a reference method for predicting cardiovascular risk associated with increased blood pressure. Population-based studies¹⁻³, as well as studies with hypertensive patients^{4,5}, have demonstrated the superiority of 24-h ABPM to estimate cardiovascular risk when compared to office blood pressure measurement. Home blood pressure monitoring (HBPM) has become accepted as an effective method to measure blood pressure and has been recognized as a useful tool in cardiovascular risk stratification⁶⁻¹¹.

After the validation of automated devices by the British Hypertension Society^{12,13}, HBPM has become increasingly popular. This low-cost method has been used to establish the diagnosis and prognosis of arterial hypertension, to define "white coat" and "masked" hypertension, as well as to evaluate hypertension in elderly, diabetic, and in resistant hypertensive patients. It has been used in the assessment of antihypertensive treatment compliance and as a guide to pharmacological interventions^{6-9,14-16}.

HBPM is a systematic method of measurement of blood pressure (BP) at home following a specific protocol. For this reason, one should differentiate this procedure from self-measurement of BP, which does not follow protocols for BP measurement⁷. However, there are still inconsistencies in protocol recommendations relating to timing, number of days, and number of measures for HBPM¹⁷⁻²⁰. For instance, some guidelines⁸ do not recommend a specific number days for HBPM, while others may recommend three⁶, five^{6,7} or even seven days of recordings⁹. The ideal protocol should represent the patient's usual BP, be reproducible, generating mean blood pressure with good prognostic value. It should also be suitable for clinical application aiding the physician

in making decisions. Since previous analysis have suggested that no more than three days may be needed for the assessment of usual blood pressure¹⁸, in the present study we compare the diagnostic accuracy of 3-day HBPM protocol with a 5-day protocol, using 24-h ABPM as the reference standard method to measure blood pressure. We also assessed which protocol best associated with prognostic markers such as microalbuminuria and left ventricular hypertrophy (LVH).

Methods

Patients

Consecutive patients referred for ABPM for the diagnosis or treatment of hypertension in an outpatient clinic in the city of Joao Pessoa, Brazil, from February 2009 to April 2010 were invited to participate in the study. After medical history and physical examination, those who agreed to participate signed an informed consent form. Exclusion criteria were: arrhythmia that could alter the blood pressure readings; cognitive disorders or presence of significant visual deficits; an insufficient number of 24-h ABPM measurements (less than 16 valid when awake and less than 6 when asleep); less than 12 valid measurements in HBPM; and failure in carrying out any stage of the investigation⁷. The protocol was approved by the Institution's Research and Ethic Committees.

Study Protocol

Initially, the 24-h ABPM device was installed in the morning by the same trained technician. In the next day, after removing the device, all participants were randomized to be submitted to a 3- or 5-day HBPM protocols, followed by a cross-over

with a 5-day interval between protocols. A urine sample and an echocardiogram were also obtained within two weeks of the blood pressure measurements.

24-h Ambulatory Blood Pressure Monitoring

Twenty four-hour ABPM was performed with the SPACELABS Medical 90207 Ambulatory Blood Pressure Monitor (Washington, DC, U.S.A.), which has been validated by British Hypertension Society¹³. All tests were conducted according to the guidelines of the Brazilian Society of Cardiology⁷, with measurement every 15 min during daytime and every 20 min during night-time. Before each test, calibration of the devices was checked against a mercury sphygmomanometer and an appropriate cuff size was chosen. The patients were instructed to engage in normal activities but to refrain from strenuous exercise, and to keep the arm extended and still at the time of cuff inflations. They also provided information on unusual events and on duration and quality of night sleep which were registered on a diary. The time of being awake in 24-h ABPM was defined as the time interval from when the patient woke up until the patient went to sleep (which was asked and by the entry in the daily record). All studies were reviewed by an experienced investigator (AEMA), who was blinded to the diagnosis of the patients.

Home Blood Pressure Monitoring

HBPM was performed with the MICROLIFE monitor (BPA model 100 Plus, Heerbrugg, Switzerland), validated by International Protocol¹². Each of the measurements was taken in a quiet place and at a pleasant temperature with no exercise performed 60 min before. No food, alcohol or coffee were consumed 30 min before measurements. The measurements were taken before medications and individuals

refrained from talking during the measurements. The measurement were always taken on the right arm, after two minutes of rest in the sitting position, with the back supported, legs uncrossed and arms extended, with the hand at heart level, facing upward and resting on a table. The interval between measurements was at least 1 minute. Patients were oriented to follow maintain the lifestyle and blood pressure medication in use throughout the research period.

The 3-day HBPM protocol had at least 33 measurements. On day one, at the clinic and in the presence of a nurse, the patients received instructions and 3 measurements were taken in the morning. Another set of 3 measurements was taken 2 hours after lunch (between 2:00 and 4:00 PM) and 3 more measurements were taken before dinner or 2 hours after. On day 2, 3 measurements were taken immediately after waking up (before going to the bathroom), 3 measurements taken after urinating, or 2 hours after breakfast (between: 07:00 and 10:00), 3 measurements taken 2 hours after lunch (between 2:00 and 4:00 PM), 3 measurements taken before dinner, or 2 hours afterward dinner. On the third day, the timing and measurements of day 2 were repeated. If the individual presented any sign or symptom, he/she was asked to perform 3 additional measurements, noting them in the daily record.

The 5-day HBPM protocol, with at least 27 measurements, was performed according to the recommendation of the Brazilian Society of Cardiology⁷. On day 1, 3 measurements were taken, at the clinic in the morning after receiving instructions. On day 2, 3 measurements were taken 2 hours after waking up and before breakfast, or 2 hours afterwards (between 6:00 and 10:00 hours AM), three measurements taken before dinner or two hours after (between 6:00 and 10:00 PM). The timing and measurements of Day 2 were repeated in the following days.

All the measurements made in the clinic were not considered for the analyses

Definitions and Measures of Main Variables

Using the 24-h ABPM as the reference standard, hypertension was defined when systolic (SBP) or diastolic (DBP) values were greater than 130 mmHg and 80 mmHg, respectively in the 24 hour period^{7,10,11}. The corresponding threshold values in the awake period, defined according to the patients diaries, were more than 135 mmHg and 85 mmHg, respectively^{7,10,11}. For HMBP, the criteria threshold values were greater than 135 mmHg and 85 mmHg for systolic (SBPh) and diastolic blood pressure (DBPh)^{7,10,11}.

Urinary Albumin

A single-void urine sample at the baseline examination was used to measure urine albumin concentration (UAC). UAC was determined by immunoturbidometry (Albumin Latex, BioSystems S.A., Barcelona, Spain). At our laboratory, the mean intra- and interassay coefficients of variation are 2.4% and 5.7%, respectively, the lower detection limit is 0.9 mg/L and the cut-off for diagnosis of microalbuminuria is > 15 mg/L. UAC measured in a spot urine sample is highly correlated with 24-hour urine albumin excretion²¹⁻²³.

Echocardiography

To assess the left ventricular mass (LVM), echocardiography examinations were performed using two-dimensional guided M-mode examinations (M-turbo Sonosite Inc. Bothell, WA, USA). Measurements were performed according to the recommendations of the American Society of Echocardiography²⁴. Corrected LVM (g) was calculated by the Devereux equation²⁵ and the LVM index (LVMI) in this study was defined as LVM

(g) /body surface (m^2). The criteria threshold values for the diagnosis of LVH were greater than $115 \text{ g}/m^2$ and $95 \text{ g}/m^2$ for man and woman respectively^{24,25}.

Statistical Analysis

Statistical analysis was performed using SPSS MS- Windows version 17.0 (Statistical Package for Social Sciences, USA). Continuous variables are described as mean \pm SD. The comparison of the pressures among the tests was made by analysis of variance (ANOVA). Multiple comparisons were made with the Bonferroni test. The accuracy of both HBPM protocols was described by the sensitivity, specificity, positive and negative predictive values, as well as positive and negative likelihood ratios. The area under the receiver operating characteristic (ROC) curve was calculated. The concordance between the diagnosis of hypertension by the 24-h ABPM, microalbuminuria, LVH and by the two protocols HBPM was evaluated by Kappa statistics, ROC curve, and intraclass correlation coefficients. The associations are presented in scattergrams as well as Bland-Altman plots. The probability of error $\alpha < 5\%$ was considered significant.

Results

Two hundred and four patients were invited to participate. One hundred and sixty-nine consented, and 158 completed the study. Figure 1 shows the flow diagram of recruitment. Individuals who had not consented to participate and who were excluded did not differ from the analyzed sample in terms of age, gender, and body mass index (BMI). In the initial evaluation, four patients were excluded, one because of atrial fibrillation and three because of cognitive impairment. Two patients were excluded due to insufficient number of measurements in the 24-h ABPM caused by equipment battery

failure. In the 3-day HBPM protocol, there were two exclusions due to travel, and, for the 5-day HBPM protocol, there was one exclusion due to insufficient measurements. The two other exclusions were due to travel. For the patients who completed the protocols, there were no changes during the research period in their lifestyle, in their daily routines or in the medications usually taken. The average number of measurements per patient was 24 and 19 for the protocol of 3 and 5 days, respectively. Table 1 shows that the patients were middle-aged, overweight and with a slight predominance of women. Half of the sample was taking antihypertensive medication and the indication for ABPM was predominantly for diagnostic and therapeutic management of hypertension. A final diagnosis of a white coat or masked hypertension was respectively found in 18.3% and 3.1% of patients. There were no significant differences in UAC between male and female (16 ± 11 mg/L; 14 ± 10 mg/L; $p = 0.121$). Mean LVMI was 112 ± 15 g/m² for male and 88 ± 9 g/m² for female ($p = 0.001$).

Table 2 shows that there were no significant differences among mean SBP measurements of 24-h ABPM and the 3 and 5-day HBPM protocols. Mean DBP was slightly lower in the 24-ABPM when compared to the HBPM protocols. Considering just the awake period, mean SBP and DBP of the ABPM were significantly higher when compared to the HBM protocols.

Table 3 and 4 shows that, for the diagnosis of hypertension using the 24-h ABPM as reference standard, the 3-day HBPM protocol showed better kappa coefficients, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, positive likelihood ratio, and negative likelihood ratio when compared to the 5-day HBPM. Likewise, the 3-day HBPM protocol showed a larger area under the ROC when compared to the 5-day HBPM protocol. Similar findings were obtained when only the awake period of ABPM was used as reference standard.

Figure 2 shows the scattergrams as well as the Blant-Altman plots for the associations between SBP obtained by 24-h ABPM and the 3-day and the 5-day HBPM protocols. The 3-day HBPM protocol had a correlation coefficient of 0.758 ($p < 0.01$) and 95% confidence intervals of 18.6 mmHg, while the 5-day HBPM protocol presented a correlation coefficient of 0.614 ($p < 0.01$) and confidence 95 % confidence intervals of 23.1 mmHg. Figure 3 shows the scattergrams as well as the Blant-Altman plots for the associations between DBP obtained by 24-h ABPM and the 3-day and the 5-day HBPM protocols. The 3-day HBPM protocol had a correlation coefficient of 0.800 ($p < 0.01$) and 95% confidence intervals of 11.2 mmHg, while the 5-day HBPM protocol presented a correlation coefficient of 0.694 ($p < 0.01$) and confidence 95 % confidence intervals of 14.8 mmHg.

The 3-day protocol presented better correlation coefficients between SBP and DBP and prognostic markers (table 5). Table 6 shows that, using the previously defined cut-off points for the diagnosis of hypertension, the 3-day HBPM protocol had a better agreement, performance and correlations compared with the 5-day HBPM with microalbuminuria as well as LVH.

Discussion

The major finding of the present cross sectional study was that a 3-day protocol of HBPM had higher accuracy than a 5-day protocol of HBPM to diagnose hypertension, taking the 24-h ABPM as the reference standard. We also showed that the shorter protocol correlates better with prognostic markers, such as UAC and LVH. These findings support the use of the shorter protocol of HBPM in clinical practice.

Our results are indirectly supported by previous studies. In elderly patients and in the sitting position, Celis et al.¹⁸ demonstrated that the averages of the first three days

of BP in the home did not differ from the average of the ten subsequent days. Padfield et al.²⁶ studied hypertensive patients with BP measurements at home for 3 consecutive days, which were repeated twice during two consecutive weeks. The authors found no differences between the first and third days of each study period. Imai et al.²⁷ found similar results analyzing the first 3 days of a total of 21 days. De Guadamaris et al.²⁸, in a multicenter study of non-hypertensive subjects, found no differences in blood pressure measurements at home during the three consecutive days of measurements. The PAMELA study²⁹, in which the home pressure was measured only in two occasions and only for one day, showed a stronger association of home BP than office BP for cardiovascular outcomes. Therefore, the bulk of evidence suggests that taking measurements at home over a greater number of days does not necessarily increase the accuracy to establish the usual BP.

Studies that evaluated the diagnostic performance of hypertension by 24-h ABPM compared to HBPM during the awoken period showed variable estimates of sensitivity, specificity and predictive positive and negative values³⁰⁻³². These disparities are probably related to differences in sample selection, protocols and to the threshold blood pressure values to diagnose hypertension. Our study used random sequence of methods (3 or 5 day HBPM protocols), employed cut-off points for hypertension recommended by guidelines, and had a small number of losses.

Epidemiological studies have shown that UAC^{22,23} and LVH^{33,34} are predictors of cardiovascular morbidity and mortality. Johansson et al.³⁵ showed that the number of measurements is the most important factor in measuring of home blood pressure and establish correlations with target organ damage. Our study shows that the 3-day HBPM protocol, with more measurements/day, achieved better associations with diagnostics of hypertension (24-h ABPM as the reference standard), microalbuminuria and LVH, but

also better correlations between systolic and diastolic blood pressures means and UAC and left ventricular mass index.

The present study has potential limitations that deserve mention. First, we use of the 24-h ABPM period as the reference standard for diagnosis of hypertension. Nonetheless, other studies that tested different protocols on “white coat” effect, control of hypertension and diagnostic accuracy of HBPM, have also used the 24-h ABPM as the reference method^{17,30-32,36,37}. It is important to state that the ideal reference standard to define the best HBPM protocol should be the occurrence of clinical outcomes assessed by longitudinal studies. The protocols employed in such studies have been variable. For example, the population of Ohasama study, which enrolled 1789 participants from a Japanese community¹⁹, used a protocol of a single measurement in the morning, up to one hour after waking up, for 4 weeks. The French SHEAF study, which included 4,939 patients³⁸, used a 4 day HBPM protocol, of 3 consecutive measurements in the morning and at night. The Italian PAMELA study²⁹, with 2,051 participants, employed a HBPM protocol with just one measurement in the morning and one in the evening for only one day. A Greek study, with a smaller sample, used a 3-day HBPM protocol, with two consecutive measurements in the morning and 2 at night³⁹. Second, our 3-day protocol had a greater number of measurements. Therefore, our results may be a simple consequence of an approximation bias. Despite this, our data clearly show that this particular shorter protocol outperforms the longer protocol here evaluated, suggesting that it should be preferred in clinical practice. And finally, the feasibility and effectiveness of an intense 3-day HBPM protocol must be better evaluated in the daily life context.

The European Society of Hypertension recognizes two approaches to select the best schedule to perform HBPM based on the relation to cardiovascular risk or to the

usual home blood pressure (the “outcome” and “clinical” approaches, respectively)⁴⁰. For both, a wide variety of schedules have been used in clinical studies and the final recommendation of the guideline is a 7 day protocol with a minimum of 12 measurements⁴⁰. The same schedule is also recommended by the Canadian Hypertension Education Program⁴¹. The protocol recommended by the guidelines of the Brazilian Society of Cardiology⁷ was derived from the SHEAF study and adopted five days for the examination. Our findings suggest that the use of a shorter protocol for HBPM (only 3 days), which has an superior accuracy comparable to the prolonged protocols, can be advantageous for the patients and may be a cost-effective alternative, since the periods for rotation of monitors will be shorter.

There are sparse reports comparing the cost-effectiveness of different HBPM protocols in the literature. A cost-effectiveness analysis done in the Ohasama cohort⁴² indicated a reduction in medical costs of US\$ 674,000 to a value of US\$ 2.51 million for 1,000 subjects for five years, following the introduction of HBPM in the management of patients with hypertension. Therefore, shorter protocols with similar or higher accuracy, such as the one evaluated here, could be even more cost-effective in the management of hypertension.

In conclusion, a 3-day HBPM protocol is more accurate for the diagnosis and is better associated with prognostic markers of hypertension than a 5-day protocol, taking either the 24-h or awake periods of ABPM as reference standard.

References

- 1- Mancia G, Sega R, Bravi C et al. Ambulatory blood pressure normality: results from the PAMELA study. *J Hypertens* 1995;13:1377-1390.
- 2- Ohkubo T, Imai Y, Tsuji I et al. Reference values for 24-hour ambulatory blood pressure monitoring based on a prognostic criterion: the Ohasama Study. *Hypertension* 1998;32:255-259.
- 3- Bombelli M, Sega R, Facchetti R 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;23:513-520.
- 4- Clement DL, Buyzere MLD, Bacquer DAD et al, for the Office versus Ambulatory Pressure Study Investigators. Prognostic value of ambulatory blood-pressure recordings in patients with treated hypertension. *N Engl J Med* 2003; 348:2407-2415.
- 5- Staessen JA, Thijs L, Fagard R et al. Predicting cardiovascular risk using conventional vs ambulatory blood pressure in older patients with systolic hypertension. *JAMA* 1999;282:539-546.
- 6- Imai Y, Otsuka K, Kawano Y et al. Japanese Society of Hypertension (JSH) guidelines for self-monitoring of blood pressure at home. *Hypertens Res* 2003; 26:771-782.
- 7- IV Diretriz para uso da Monitorização ambulatorial da Pressão Arterial - II Diretriz para uso da Monitorização Residencial da Pressão Arterial. *Arq Bras Cardiol* 2005;85:5-18.
- 8- Mancia G, De Backer G, Dominiczak A et al. 2007 Guidelines for the management of arterial 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). *European Heart Journal* 2007;28:1462-1536.
- 9- Pickering TG, Miller NH, Ogedegbe G, Krakoff LR, Artinian NT and 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;52:10-29.
- 10- Pickering TG, Hall JE, Appel LJ et al. 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;45:142-161.
- 11- Ogihara T, Kikuchi K, Matsuoka H et al. The Japanese Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension (JSH 2009). *Hypertens Res* 2009; 32:3-107.
- 12- Stergiou GS, Giovas PP, Neofytou MS and 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;11:157-160
- 13- British Hypertension Society. Ambulatory Blood Pressure Measuring Devices Oscillometric Mode and Automatic digital blood pressure devices for clinical use and also suitable for home/self assessment <http://www.bhsoc.org/bp-monitors/bp-monitors/>. [Access 06/21/2012](#).

- 14- Verberk WJ, Kroon AA, Jongen-Vancraybex HA and Leeuw PW. The applicability of home blood pressure measurement in clinical practice: a review of literature. *Vasc Health Risk Manag* 2007;3:959-966.
- 15- Celis H, Den Hond E and Staessen JA. Self-measurement of blood pressure at home in the management of hypertension. *Clin Med Res* 2005;3:19-26.
- 16- Staesson JA, Den Hond E, Celis H et al. Antihypertensive treatment based on blood pressure measurement at home or in the physician's office. A randomized controlled trial. *JAMA* 2004;291:955-964.
- 17- Verberk WJ, Kroon AA, Kessels AG et al. The optimal scheme of self blood pressure measurement as determined from ambulatory blood pressure recordings. *J Hypertens* 2006;24:1541-1548.
- 18- Celis H, Cort P De, Fagard R, Thijs L and Staessen JA. For how many days should blood pressure be measured at home in older patients before steady levels are obtained? *J Hum Hypert* 1997;11:673-677.
- 19- Ohkubo T, Asayama K, Kikuya M 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;22:1099-1104.
- 20- Brook RD. Home blood pressure: accuracy is independent of monitoring schedules. *Am J Hypertens* 2000;13:625-631.
- 21- Zelmanovitz T, Gross JL, Oliveira JR, Paggi A, Tatsch M and 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; 20:516-519.
- 22- Dyer AR, Greenland P, Elliott P et al. Evaluation of measures of urinary albumin excretion in epidemiologic studies. *Am J Epidemiol* 2004;160:1122-1131.

- 23- Heerspink HJL, Brantsman AH, Zeeuw D, Bakker SJL, Jong PE and Gransevoort RT. 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;168:897-905.
- 24- Lang RM, Bierig M, Devereux RB et al. 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;18:1440-63.
- 25- Devereux RB and Reichek N. Echocardiographic determination of left ventricular mass in man. Anatomic validation of the method. *Circulation* 1977;55:602-11.
- 26- Padfield PL, McLaren JA, Lindsay BA and Pirie A. Changing relation between home and clinic blood pressure measurements: do home measurements predict clinic hypertension? *Lancet* 1987;330:322-324.
- 27- Imai Y, Satoh H, Nagai K et al. Characteristics of a community-based distribution of home blood pressure in Ohasama in northern Japan. *J Hypertens* 1993; 11:1441-1449.
- 28- De Guadamaris R, Chau NP and Malton JM. Home blood pressure variability, comparison with office readings and proposal for reference values. *J Hypertens* 1994;12:831-838.
- 29- Segà R, Facchetti R, Bombelli M 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 Associazione (PAMELA) study. *Circulation* 2005;111:1777-1783.

- 30- Félix-Redondo FJ, Fernández-Bergés D, Espinosa-García J et al. Level of blood pressure control in a hypertensive population when measurements are performed outside the clinical setting. *Cardiol J* 2009;16:57-67.
- 31- Mansoor GA and White WB. Self-measurement home blood pressure in predicting ambulatory hypertension. *Am J Hypertension* 2004;17:1017-1022.
- 32- Stergiou GS, Zourbaki AS, Skeva II and Moutakalakis TD. . White coat effect detected using self-monitoring of blood pressure at home. Comparison with ambulatory blood pressure. *Am J Hypertens* 1998;11:820-827.
- 33- Martínez MA, Sancho T, Armada A et al. Prevalence of left ventricular hypertrophy in patients with mild hypertension in primary care: impact of echocardiography on cardiovascular risk stratification. *Am J Hypertens* 2003; 16:556-563.
- 34- Levy D, Garrison RJ, Savage DD, Kannel WB and Castelli WP. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. *N Engl J Med* 1990;322:1561-1566.
- 35- Johansson JK, Niiranen TJ, Puukka PJ and Jula AM. Optimal schedule for home blood pressure monitoring based on a clinical approach. *J Hypertens* 2010; 28:259-264.
- 36- Jula A, Puukka P and Karanko H. Multiple clinic and home blood pressure measurements versus ambulatory blood pressure monitoring. *Hypertension* 1999;34:261-266
- 37- Hond ED, Celis H, Fagard R et al. Self-measured versus ambulatory blood pressure in the diagnosis of hypertension. *J Hypertens* 2003;21:717-722.

- 38- Bobrie G, Chatellier G, Genes N et al. Cardiovascular prognosis of “masked hypertension” detected by blood pressure self-measurement in elderly treated hypertensive patients. *JAMA* 2004;291:1342-1349.
- 39- Stergiou GS, Baibas NM and Kalogeropoulos PG. Cardiovascular risk prediction based on home blood pressure measurement: The Didima Study. *J Hypertens* 2007; 25:1590-1596.
- 40- Parati G, Stergiou GS, Asmar R et al. European Society of Hypertension guidelines for blood pressure monitoring at home: a summary report of the Second International Consensus Conference on Home Blood Pressure Monitoring. *J Hypertens* 2008;26:1505-1526.
- 41- Hackam DG, Khan NA, Hemmelgam BR et al. The 2010 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: part 2 – therapy. *Can J Cardiol* 2010;26:249-5.
- 42- Fukunaga H, Ohkubo T, Kobayashi M et al. Cost-effectiveness of the introduction of home blood pressure measurement in patients with office hypertension. *J Hypertens* 2008;26:685-690

Figure Legends:

Figure 1: Flow diagram of subject recruitment

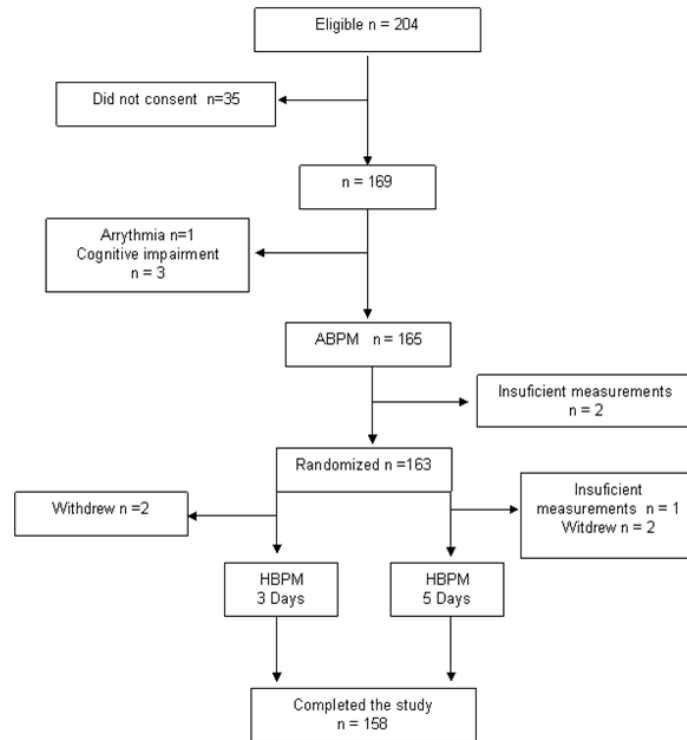


Figure 2: Scattergrams and Blant-Altman plots for the associations between SBP obtained by 24-h ABPM and the 3-day and the 5-day HBPM protocols

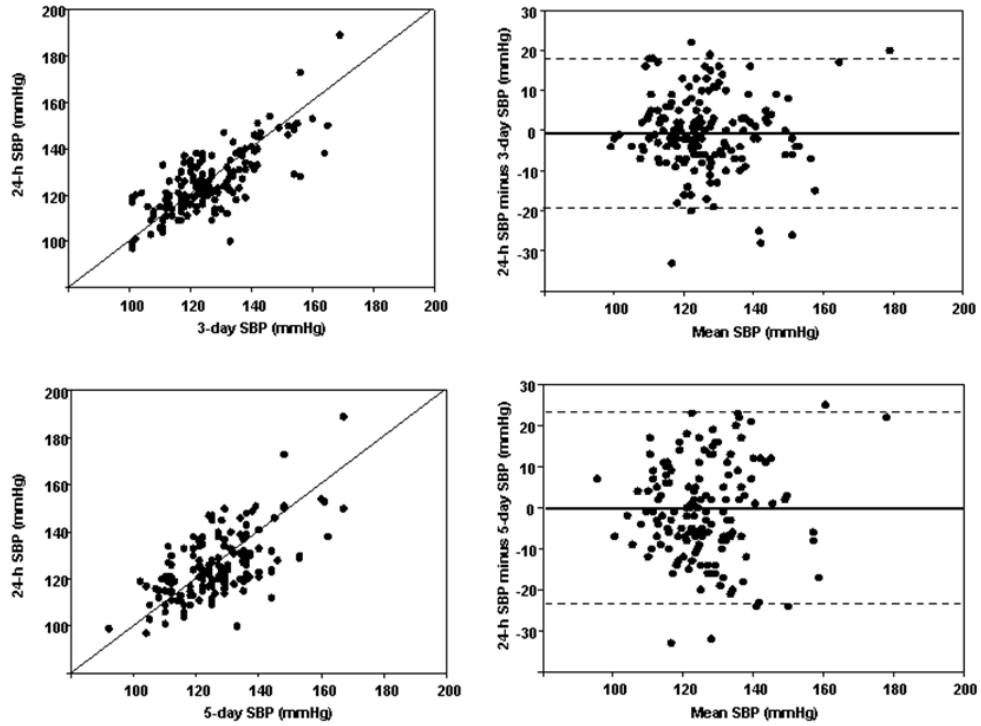


Figure 3: Scattergrams and Blant-Altman plots for the associations between DBP obtained by 24-h ABPM and the 3-day and the 5-day HBPM protocols

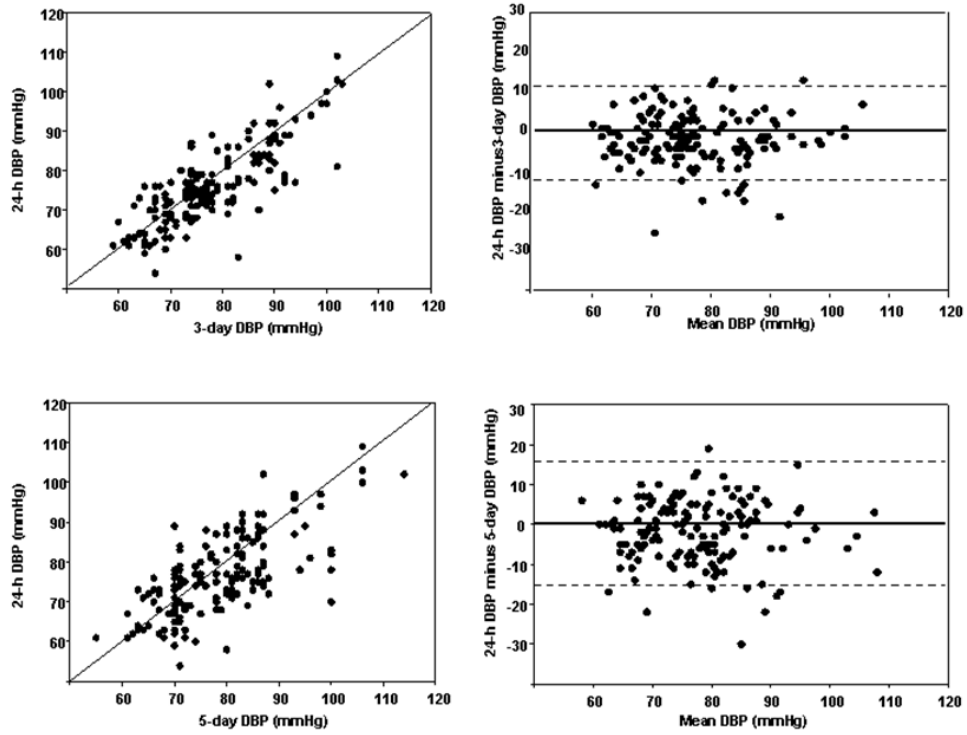


Table 1. Characteristic of the patients (n = 158)

Age (years)	50.6 ± 13.5
Male gender	74 (46.8)
Body mass index (Kg/m ²)	28.3 ± 4.9
Use of Antihypertensives	80 (50.6)
Office SBP (mmHg)	130.0 ± 14.0
Office DBP (mmHg)	80.7 ± 10.1

Indication for BP Monitoring

Hypertension	117 (74.1)
“White coat” hypertension	32 (20.3)
Masked hypertension	9 (5.7)

Data are presented as mean ± SD or n (%)

SBP= systolic blood pressure; DBP = diastolic blood pressure

Table 2. Mean \pm SD for 24-h blood pressure monitoring (24-h ABPM), 3-day home blood pressure monitoring (3-day HBPM) and 5-day home blood pressure monitoring (5-day HBPM)

		24-h ABPM	3-day HBPM	5-day HBPM	ANOVA p
24 h	SBP	125 \pm 13.6	126 \pm 13.8	126 \pm 13.3	0.665
	DBP	76 \pm 9.9*	78 \pm 9.8	78 \pm 10.4	0.001
Awake	SBP	128 \pm 14.1*	126 \pm 13.8	126 \pm 13.3	0.005
	DBP	79 \pm 10.4*	78 \pm 9.8	78 \pm 10.4	0.007

SBP= systolic blood pressure; DBP = diastolic blood pressure;
 * = significantly different ($p < 0.05$) from 3-day HBPM and 5-day HBPM.

Table 3. The kappa statistics for the diagnosis of hypertension

ABPM	Hypertension	3-day HBPM		5-day HBPM	
		No	Yes	No	Yes
24-h	No	90	8	79	19
	Yes	17	43	29	31
Kappa		0.654*		0.333	
Awake	No	93	10	84	19
	Yes	14	41	24	31
Kappa		0.660*		0.387	

P < 0.001 for the comparison between protocols

Table 4. Accuracy of home blood pressure monitoring (HBPM) protocols using as reference standard 24-hour ambulatory blood pressure monitoring.

	Sensitivity (%) (95% CI)	Specificity(%) (95% CI)	Positive predictive value (%) (95% CI)	Negative predictive value (%) (95% CI)	Positive likelihood ratio (95% CI)	Negative likelihood ratio (95% CI)	Area under the ROC curve (95% CI)
3-day HBPM	84.3 78.5-90.1	84.1 78.3-89.9	71.7 64.5-78.8	91.8 87.5-96.2	5.31 2.74-8.32	0.18 0.12-0.29	0.82 0.74-0.89
5-day HBPM	62.0 54.3-69.7	73.1 66.1-80.2	51.7 43.7-59.6	80.6 74.3-86.9	2.31 1.47-2.30	0.52 0.38-0.71	0.66 0.57-0.75
Awake period							
3-day HBPM	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
5-day HBPM	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

Table 5. Correlation coefficients between SBP and DBP measured in 3-day-HBPM and 5-day-HBPM and prognostic markers

	3-day-HBPM	P	5-day-HBPM	P
UAC				
SBP	0.653	< 0.01	0.534	< 0.01
DBP	0.649	< 0.01	0.543	< 0.01
LVMI				
SBP	0.717	< 0.01	0.570	< 0.01
DBP	0.631	< 0.01	0.543	<0.01

UAC= urine albumin concentration HBPM = home blood pressure monitoring; SBP; SBP = systolic blood pressure; DBP = diastolic blood pressure; LVMI = left ventricular mass index

Table 6. Agreement and correlation between diagnosis of hypertension and diagnosis of left ventricular hypertrophy and microalbuminuria

Diagnosis	Measures	HBPM 3-Day	HBPM 5-Day	ABPM Awake	ABPM 24-h
Microalbuminuria	Kappa	0.352	0.207	0.372	0.438
	ROC Curve	0.694	0.613	0.711	0.759
	95% CI	0.594 – 0.794	0.508 – 0.718	0.614 – 0.809	0.670 – 0.848
Left ventricular hypertrophy	Intraclass correlation	0.526	0.346	0.552	0.627
	95% CI	0.352 – 0.654	0.105 – 0.523	0.386 – 0.673	0.489 – 0.727
	Kappa	0.636	0.298	0.587	0.611
Left ventricular hypertrophy	ROC Curve	0.820	0.649	0.801	0.822
	95% CI	0.742 – 0.898	0.533 – 0.744	0.722 – 0.881	0.748 – 0.896
	Intraclass correlation	0.778	0.459	0.741	0.763
	95% CI	0.696 – 0.838	0.259 – 0.605	0.645 – 0.811	0.675 – 0.827

CI = confidence interval; HBPM = home blood pressure monitoring; ABPM = arterial blood pressure monitoring

CONCLUSÃO

O protocolo de três dias é mais acurado para o diagnóstico de hipertensão arterial e tem melhor associação com marcadores prognósticos do que o protocolo de cinco dias, tendo como padrão ouro a Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial 24 horas ou a MAPA vigília.

ANEXO I. Termo de Informação e Consentimento para Participação em Pesquisa

Nome do Voluntário: _____

Endereço: _____

Telefone para contato: _____ Cidade: _____ CEP: _____

E-mail: _____

As Informações contidas neste formulário foram fornecidas pelo Dr. Antonio Eduardo Monteiro de Almeida, objetivando firmar acordo escrito mediante o qual, o voluntário da pesquisa autoriza sua participação com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com a capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

1. Título do Trabalho Experimental: Protocolo para Monitorização Residencial da Pressão Arterial: Acurácia Diagnóstica e Correlação com Marcadores Prognósticos.

2. Objetivo: Este estudo tem como objetivo comparar um protocolo de Monitorização Residencial da Pressão Arterial (MRPA) de 3 dias com um maior número de medidas/dia versus o protocolo recomendado pelas II diretriz de MRPA da SBC, no diagnóstico de hipertensão arterial, tendo como padrão ouro a Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA) de 24 horas e MAPA período de vigília. Avaliar qual protocolo tem melhor associação com marcadores prognósticos (microalbuminúria e hipertrofia ventricular esquerda).

3. Justificativa: A MRPA é um método que gradativamente vem ganhando espaço na prática clínica, portanto, torna-se importante estudo que venha embasar e facilitar a incorporação do método no dia a dia do clínico. Um protocolo de curta duração, com maior número de medidas diárias, fácil execução, valores médios equivalentes a um protocolo de maior duração, boa concordância com a MAPA e associação com marcadores de risco cardiovascular, poderá vir a impactar favoravelmente na relação custo-benefício e subsídios para novas diretrizes.

4. Procedimentos da Fase Experimental: os sujeitos após a avaliação clínica inicial e elegibilidade para a pesquisa farão exames de laboratório clínico e ecodopplercardiograma de repouso. Posteriormente serão submetidos a MAPA e randomizados na sequência para os protocolos de MRPA de 3 e 5 dias. Todos os pacientes serão orientados a manter o mesmo estilo de vida durante o período da pesquisa.

5. Desconforto ou Riscos Esperados: os voluntários serão submetidos a MAPA que poderá dar desconforto no braço devido às medidas repetidas. Não há relato de gravidade maior com a utilização dos métodos utilizado neste experimento.

6. Informações: O voluntário tem garantia que receberá respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos procedimentos, riscos benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa. Também os pesquisadores supracitados assumem o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a vontade do indivíduo em continuar participando.

7. Retirada do Consentimento: o voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo.

8. Aspecto Legal: Elaborados de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atendendo à Resolução n.º 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde – Brasília – DF.

9. Garantia do Sigilo: Os pesquisadores asseguram a privacidade dos voluntários quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

10. Formas de Ressarcimento das Despesas decorrentes da Participação na Pesquisa: Serão ressarcidas despesas com deslocamento.

11. Local da Pesquisa: A pesquisa será desenvolvida no Laboratório da Clínica Cardio Lógica SC Ltda, Av Rui Barbosa 143, Torre, João Pessoa/PB. Fone: 83 – 30154878.

12. Telefone do Pesquisador para Contato: Dr. Antonio Eduardo Monteiro de Almeida – (83) 91219165; Dr. Ricardo Stein – (51) 97073321

13. Consentimento Pós-Informação:

Eu, _____, após leitura e compreensão deste termo de informação e consentimento, entendo que minha participação é voluntária, e que posso sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confirmando que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo no meio científico.

* Não assine este termo se ainda tiver alguma dúvida a respeito.

João Pessoa, de de 2009.

Nome (por extenso): _____

Assinatura: _____

1ª via: Instituição

2ª via: Voluntário

ANEXO: 2



UNIDADE I
Av. Rui Barbosa 143 – Torre
João Pessoa - PB
Fone/Fax:(83) 3015.4878

MONITORIZAÇÃO AMBULATORIAL DA PRESSÃO ARTERIAL

NOME: _____ IDADE: _____

DATA: ____ / ____ / ____

MEDICAMENTOS: _____

PESO: _____ ALTURA: _____ FONE: _____

INSTRUÇÕES PARA O PACIENTE:

O seu médico solicitou a monitorização da sua pressão arterial durante 24 hs, a intervalos predeterminados durante o dia e a noite. É muito importante anotar neste diário as atividades desenvolvidas durante o dia, com os seus respectivos horários, o momento em que foi dormir, o despertar e o horário exato em que tomou os medicamentos. Anote a quantidade habitual do sono antes e durante a realização do MAPA.

POR FAVOR:

1. Ao ouvir o som do aparelho evite movimentos desnecessários, principalmente mantenha o braço relaxado;
2. Não retire o monitor da cintura;
3. Não molhe o monitor.
4. Não retirar a braçadeira, para tomar banho, recomenda-se só um asseio da cintura para baixo.

DIÁRIO

HORA	ESCREVA O QUE ESTÁ FAZENDO	ESCREVA O QUE ESTÁ SENTINDO

ANEXO: 3



CARDIO LÓGICA MÉTODOS GRÁFICOS

Av. Rui Barbosa 143 – Torre – João Pessoa

Fone: 83 – 3015 4878

MONITORIZAÇÃO RESIDENCIAL DA PRESSÃO ARTERIAL

NOME:

IDADE:

MÉDICO:

DATA:

MEDICAMENTOS:

INSTRUÇÕES PARA O PACIENTE:

- 1- Realizar as medidas em lugar tranqüilo e com temperatura agradável, sem ter praticado exercícios físicos há 60 minutos, sem ter ingerido bebidas alcoólicas, café, alimentos ou fumado até 30 minutos antes, e sem falar durante as medidas.
- 2- Efetuar a medida sempre no mesmo braço, na posição sentada após 2 minutos de repouso, com as costas apoiadas e pernas descruzadas, braço estendido com a palma da mão voltada para cima e apoiado numa mesa na altura do coração, com intervalo entre as medidas de 1 minuto.

PROTOCOLO

1º DIA: Três medidas no consultório pela manhã após entregar instruções;

Três medidas realizadas duas horas após o almoço (entre 14 e 16 h);

Três medidas realizadas antes do jantar ou duas horas após o mesmo.

2º DIA: Três medidas imediatamente após acordar (antes do ato da micção);

Três medidas duas horas após acordar (entre 7 e 10 horas – após ato miccional);

Três medidas realizadas duas horas após o almoço (entre 14 e 16 h – no trabalho);

Três medidas realizadas antes do jantar ou duas horas após o mesmo.

ATENÇÃO: 3º DIA REPETE AS MEDIDAS E HORÁRIOS DO 2º DIA

Obs: se tiver algum sintoma realize 3 medidas a qualquer momento.



ANEXO: 4

CARDIO LÓGICA MÉTODOS GRÁFICOS

Av. Rui Barbosa 143 – Torre – João Pessoa

Fone: 83 – 3015 4878

MONITORIZAÇÃO RESIDENCIAL DA PRESSÃO ARTERIAL

NOME:

IDADE:

MÉDICO:

DATA:

MEDICAMENTOS

INSTRUÇÕES PARA O PACIENTE:

- 1- Realizar as medidas em lugar tranqüilo e com temperatura agradável, sem ter praticado exercícios físicos há 60 minutos, sem ter ingerido bebidas alcoólicas, café, alimentos ou fumado até 30 minutos antes, e sem falar durante as medidas.
- 2- Efetuar a medida sempre no mesmo braço, na posição sentada após 2 minutos de repouso, com as costas apoiadas e pernas descruzadas, braço estendido com a palma da mão voltada para cima e apoiado numa mesa na altura do coração, com intervalo entre as medidas de 1 minuto.

PROTOCOLO II DIRETRIZ MRPA - SBC

1º DIA: Três medidas no consultório pela manhã após entregar instruções;

2º DIA: Três medidas até duas horas após acordar sendo antes do café ou 2 horas após (entre 6 e 10 horas – realizar medidas após ato miccional);

Três medidas realizadas antes do jantar ou duas horas após o mesmo (entre 18 e 22 horas).

ATENÇÃO: 3º 4º e 5º DIAS REPETEM AS MEDIDAS E HORÁRIOS DO 2º DIA.

Obs: se tiver algum sintoma faça 3 medidas a qualquer momento.

PRÊMIOS

Ano: 2009

IV SIMPÓSIO NORTE/NORDESTE DE HEMODINÂMICA E CARDIOLOGIA INTERVENCIÓNISTA
SIMPÓSIO DE ARRITMIA GEAC-DECAM
I SIMPÓSIO NORTE/NORDESTE DE CARDIOGERIATRIA



XXIX CONGRESSO NORTE/NORDESTE DE CARDIOLOGIA

JORNADA DE ENFERMAGEM EM CARDIOLOGIA
IV JORNADA DE FISIOTERAPIA EM CARDIOLOGIA
JORNADA DE EDUCAÇÃO FÍSICA EM CARDIOLOGIA
IV JORNADA DE PSICOLOGIA EM CARDIOLOGIA
FÓRUM DE NUTRIÇÃO

XXI CONGRESSO DA SOCIEDADE NORTE/NORDESTE DE CIRURGIA CARDIOVASCULAR
XV CONGRESSO NORTERIOGRANDENSE DE CARDIOLOGIA

CERTIFICADO

Conferido a: ANTONIO EDUARDO MONTEIRO DE ALMEIDA, RICARDO STEIN, MIGUEL GUSS, JORGE PINTO RIBEIRO, FLÁVIO DANNI FUCHS

Por sua participação na qualidade de: AUTORES DO MELHOR TEMA LIVRE DO CONGRESSO COM O TÍTULO:
COMPARAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO DE PROTOCOLOS DE TRÊS E CINCO DIAS DE MONITORIZAÇÃO RESIDENCIAL DA PRESSÃO ARTERIAL

Natal/RN, 01 de agosto de 2009.
Protocolo CNA 15956


Josmar de Castro Alves
Presidente
Soc. NNE de Cardiologia


Paulo Sérgio Tarja Cortellazzi
Presidente
Soc. NNE de Cirurgia Cardiovascular


Felipe Eduardo F. Guerra
Presidente
SBC/RN


Ênio de Oliveira Pinheiro
Presidente
XXIX Cong. Norte/Nordeste Cardiologia



Certificado



**ANTONIO EDUARDO MONTEIRO DE ALMEIDA, NARLA M. ALMEIDA,
JORGE R. GARCIA ARÉVOLO, RICARDO STEIN E JORGE PINTO RIBEIRO**

Participaram do XIV CONGRESSO PARAIBANO DE CARDIOLOGIA realizado no período de 06 a 08 de agosto de 2009, no Centro de Convenções Raimundo Asfora, em Campina Grande – PB, NA QUALIDADE DE AUTORES DO TRABALHO NOVA EQUAÇÃO ESTIMATIVA PARA O CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO, CLASSIFICADO COMO O MELHOR TEMA LIVRE.

Campina Grande-PB, 08 de agosto de 2009.


Ana Cláudia Andrade Lucena
Presidente do XIV Congresso Paraibano de Cardiologia

Realização  

Apoio  


João Alfredo Falcão da Cunha Lima
Presidente da SBC-PB



ID 16498

Ano: 2010



XVII Congresso Nacional do DERC

Departamento de Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular

Certificado

Certificamos que o Tema Livre (ORAL) Pulso de Oxigênio na Recuperação do Teste de Esforço em Obesos, foi o vencedor em 1º lugar durante o XVII CONGRESSO NACIONAL DO DEPARTAMENTO DE ERGOMETRIA, EXERCÍCIO, CARDIOLOGIA NUCLEAR E REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR, realizado no período de 02 a 04 de dezembro de 2010, no Parque Metalúrgico - Centro de Artes e Convenções da UFOP, em Ouro Preto, Minas Gerais.

Autores: ANTONIO EDUARDO MONTEIRO DE ALMEIDA, JOÃO AGNALDO DO NASCIMENTO, JORGE PINTO RIBEIRO, RICARDO STEIN

Ouro Preto - MG, 04 de dezembro de 2010

Dr. Odilon Gardão Alvares de Freitas
Presidente do XVII Congresso Nacional DERC

Dr. William Azem Chalela
Presidente SBC/DERC

Dr. Iran Castro
Diretor Científico SBC/DERC

Patrocínio Certificado:    

Realização: 

IL 225/48



XV CONGRESSO PARAIBANO DE CARDIOLOGIA

12 a 14 de agosto de 2010 - João Pessoa - PB
Estação Cabo Branco - Ciência, Cultura & Arte

Certificado

Conferimos o **PRÊMIO QUINTILIANO MESQUITA - 1º Lugar na Categoria Tema Livre: CORRELAÇÃO ENTRE O INFRADESNÍVEL DO SEGMENTO ST RESTRITO A FASE DE RECUPERAÇÃO DO TESTE ERGOMÉTRICO E A CINEANGIOCORONARIOGRAFIA** Foi apresentado no XV CONGRESSO PARAIBANO DE CARDIOLOGIA, realizado de 12 a 14 de agosto de 2010 na Estação Cabo Branco - Ciência, Cultura & Arte - João Pessoa - Paraíba.

Autores: Antonio Eduardo Monteiro de Almeida; Norrison Fernandes Evangelista de Miranda; João Agnaldo do Nascimento; Diego Maciel Cavalcanti; Jorge Pinto Ribeiro; Ricardo Stein.

João Pessoa, 14 de agosto de 2010.

Antonio Carlos W. Cavalcanti
Presidente do Congresso

Guilherme Veras Mascena
Diretor Científico da SBC-PB

Ana Cláudia Andrade Lucena
Presidente da SBC-PB

Realização:  

Patrocínio: 

CNA 20431

XV CONGRESSO PARAIBANO DE CARDIOLOGIA
 12 a 14 de agosto de 2010 - João Pessoa - PB
 Estação Cabo Branco - Ciência, Cultura & Arte

Certificado

Conferimos o **PRÊMIO QUINTILIANO MESQUITA - 3º Lugar na Categoria Tema Livre: MOVIMENTO PARADOXAL DO VO2 ABSOLUTO NA RECUPERAÇÃO DO TESTE DE ESFORÇO CARDIOPULMONAR EM OBESOS** Foi apresentado no XV CONGRESSO PARAIBANO DE CARDIOLOGIA, realizado de 12 a 14 de agosto de 2010 na Estação Cabo Branco - Ciência, Cultura & Arte - João Pessoa - Paraíba.

Autores: ANTONIO EDUARDO M. ALMEIDA; NORRISON FERNANDES E. MIRANDA; JOÃO AGNALDO DO NASCIMENTO; JORGE PINTO RIBEIRO; RICARDO STEIN.

João Pessoa, 14 de agosto de 2010.


 Antonio Carlos W. Cavalcanti
 Presidente do Congresso


 Guilherme Veras Mascena
 Diretor Científico da SBC-PB


 Ana Cláudia Andrade Lucena
 Presidente da SBC-PB

Realização:  

Patrocínio: 

CNA 20031

Ano: 2011

BAHIA-2011

XVIII CONGRESSO NACIONAL do Departamento de Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular

Certificado

Certificamos que

ANTONIO EDUARDO MONTEIRO DE ALMEIDA; NORRISON FERNANDES EVANGELISTA MIRANDA;
 JOÃO AGNALDO DO NASCIMENTO; DIEGO MACIEL CAVALCANTI; JORGE PINTO RIBEIRO;
 RICARDO STEIN

participou do XVIII Congresso Nacional do Departamento de Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular realizado no período de 27 a 29 de outubro de 2011, em Salvador-Bahia

obtendo o **2º lugar do Prêmio Dr. Josef Feher** na apresentação do **Tema Livre Oral** "Uma equação brasileira que melhora a previsão do consumo máximo de oxigênio para o teste cardiopulmonar de exercício"

Salvador, 29 de outubro de 2011.


 Valdir Pereira Aires
 Presidente do Congresso


 William Azem Chalela
 Presidente do DERC


 Iran Castro
 Presidente da Comissão Científica

Especialidade: CARDIOLOGIA = 10,0
 Especialidade: CLÍNICA MÉDICA = 10,0
 Especialidade: MEDICINA FÍSICA E REABILITAÇÃO = 1,0



TE 014

Ano: 2012



Congresso Nacional
Departamento de Ergometria,
Reabilitação Cardiovascular,
Cardiologia Nuclear e Cardiologia do Esporte

Brasília-DF, 11 a 13 de outubro de 2012
Local: Royal Tulip Brasília Alvorada.

EXERCÍCIO FÍSICO COMO FONTE DE SAÚDE
www.departamentos.cardiol.br/19c-derc/congresso

ENTÃO DE PARCELAS



APÓS

Ministério do Esporte **BRASIL**
POR FICAR E PAIS SEM FOME

PRELIMINAR



Certificado

Certificamos que

ANTONIO EDUARDO MONTEIRO DE ALMEIDA, JOÃO AGNALDO DO NASCIMENTO, JORGE RENE GARCIA AREVALO, AMILTON DA CRUZ SANTOS, JORGE PINTO RIBEIRO e RICARDO STEIN

Participaram do XIX Congresso Nacional do Departamento de Ergometria, Exercício, Reabilitação Cardiovascular, Cardiologia Nuclear e Cardiologia do Esporte, que foi realizado no período de 11 a 13 de outubro de 2012 no Ballroom do Royal Tulip Brasília Alvorada - Brasília - DF, classificado em 1º Lugar de Tema Livre Oral na categoria: Exame com o tema: Resposta paradoxal do pulso de oxigênio em obesos: cardiopatia da obesidade ou adaptação periférica?

CNA: 80538

Brasília, 13 de outubro de 2012.


Dr. Lázaro Miranda
Presidente do Congresso


Dr. Pedro Ferreira Albuquerque
Presidente do DERC


Dr. Nabil Ghonayem
Presidente de Comissão Científica do DERC


Dr. Mauricio Milani
Presidente da Comissão Científica Local

TEMAS LIVRES APRESENTADOS

Ano: 2009

XXIX Congresso Norte/Nordeste de Cardiologia – Natal/RN – 2009

COMPARAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO DE PROTOCOLOS DE TRÊS E CINCO DIAS DE MONITORIZAÇÃO RESIDENCIAL DA PRESSÃO ARTERIAL – PROJETO PILOTO

ANTONIO EDUARDO MONTEIRO DE ALMEIDA; RICARDO STEIN; MIGUEL GUSS; JORGE PINTO RIBEIRO; FLÁVIO DANNI FUCHS
INSTITUIÇÕES: CARDIO LÓGICA MÉTODOS GRÁFICOS JOÃO PESSOA/PB H.C.P.A. – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

JUSTIFICATIVA: A Monitorização Residencial da Pressão Arterial (MRPA) passou a ser aceita como método eficaz de se estabelecer a real pressão usual em diferentes diretrizes. Entretanto, ainda não está claramente definido o protocolo a ser utilizado para a realização da MRPA.

OBJETIVO: Comparar a concordância para o diagnóstico de HAS entre dois protocolos de MRPA comparando-se com a MAPA 24 h.

DELINEAMENTO: Estudo transversal, randomizado e controlado para avaliação de diferentes testes diagnósticos.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram estudados 50 pacientes sendo 28 mulheres na seguinte seqüência experimental: submetidos a uma MAPA 24 h e posterior randomização para um protocolo de MRPA 3 dias ou 5 dias. Após o primeiro MRPA o paciente ficava 5 dias sem medição da pressão arterial, retornando para colocação do segundo MRPA conforme randomização. Análise estatística: As variáveis foram descritas em médias com respectivos desvios padrões e realizados testes de ANOVA. Para a comparação do desempenho dos dois protocolos, foi realizada uma análise de concordância Kappa considerando-se a MAPA de 24 horas como padrão ouro e os pontos de corte para normalidade segundo as IV Diretrizes Brasileira da SBC para MAPA e II Diretrizes para MRPA. Foram testados a sensibilidade (SEN), especificidade (ESP), razão de verossimilhança positiva (VP), valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN). Valor $p < 0,05$ foi considerado significativo.

RESULTADOS: A média da PAS na MAPA foi de 125,51, na MRPA 3 dias de 126,11 e MRPA de 5 dias de 126,13 com ANOVA $p=0,408$. A média da PAD na MAPA foi de 76,50, na MRPA 3 dias foi 78,15 e na MRPA de 5 dias foi de 78,28 com ANOVA $p=0,001$. A concordância avaliada pela medida Kappa entre MAPA 24 h e MRPA 3 dias foi de 0,654 ($p = 0,000$) e a MAPA 24 h e MRPA 5 dias foi de 0,334 ($p=0,000$).

Protocolo	SEN	ESP	VP	VPP	VPN
24h x 3d	0,83	0,85	5,13	0,72	0,93
24h x 5d	0,60	0,75	2,1	0,52	0,81

CONCLUSÕES: 1- O protocolo de MRPA 3 dias teve um melhor desempenho do que o protocolo MRPA 5 dias quando comparado à MAPA 24 h.

NOVA EQUAÇÃO ESTIMATIVA PARA O CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO

ANTONIO EDUARDO M. ALMEIDA; NARLA M. ALMEIDA; JORGE R. GARCIA ARÉVOLO; RICARDO STEIN; JORGE PINTO RIBEIRO

IINSTITUIÇÕES: CARDIO LÓGICA MÉTODOS GRÁFICOS JOÃO PESSOA/PB H.C.P.A. – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

JUSTIFICATIVA: O consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\ max}$) é a expressão maior para determinação da capacidade funcional. Na literatura existem evidências que o $VO_{2\ max}$ é um marcador importante e independente para determinação diagnóstica e prognóstica de doenças cardiovasculares.

OBJETIVO: O presente estudo tem o objetivo de avaliar nova equação estimativa do $VO_{2\ max}$ no teste ergométrico convencional, comparado as equações do American College Sport of Medicine (ACSM) e a correção de Foster, no geral e em subgrupos, para protocolo de rampa com pegada em esteira rolante.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram estudados um total de 1218 indivíduos sendo 1096 no grupo de construção da equação proposta e 122 no grupo de validação externa, em esteira rolante através do protocolo de rampa com pegada, utilizando a ergoespirometria (respiração a respiração). A aparelhagem: Metalyzer 3B, software ErgoPC Elite e a esteira Centurion200. As equações testadas foram: ACSM – $VO_{2\ max} = (Vel \times 0,1) + (Vel \times Incl \times 1,8) + 3,5$ para caminhada e $VO_{2\ max} = (Vel \times 0,2) + (Vel \times Incl \times 0,9) + 3,5$ para corrida; Foster com pegada – $VO_{2\ max} = (0,694 \times ACSM \text{ caminhada ou corrida}) + 3,33$. A equação proposta derivada do grupo de construção foi: $VO_{2\ estimado} = 12,746 + 0,539ACSM - 3,326Sexo - 0,588Faixa \text{ etária} + 1,289 \text{ Ativ.Fís.} - 0,759IMC$ sendo posteriormente testada no grupo de validação. Análise estatística: medidas descritivas, teste t-Student, Wilcoxon, Friedman, Análise de Regressão, Qui-Quadrado, Erro Quadrático Médio, Coeficiente de Correlação Intraclasse e *alpha de Crombach*.

RESULTADOS: Demonstrou-se através da aplicação do teste t-Student emparelhado e Wilcoxon que há diferença significativa entre os valores médios do $VO_{2\ max}$ estimados pelas equações do ACSM e Foster e o $VO_{2\ max}$ obtido pela ergoespirometria (Valor-p = 0,000). Comparando a equação proposta com os valores reais do $VO_{2\ max}$ demonstrou-se que não há diferença (Valor-p 1,000) e ter uma melhor correlação (CCI=0,9497 IC=0,9434 a 0,9553). A validação externa da equação proposta mostrou *alpha de Crombach* = 0,922 e CCI=0,9443 IC=0,9204 a 0,9611.

Estatísticas	VO₂ max	ACSM	FOSTER	NOVA EQ.
Média	24,97	35,61	28,04	24,97
Médiana	23,68	34,87	27,53	23,68
IC 95%	24,47 a 25,47	34,94 a 36,28	27,58 a 28,51	24,47 a 25,47
Desvio padrão	8,44	11,32	7,86	8,44
Coef. Variação	33,80	31,79	28,03	30,86

CONCLUSÕES: 1- A equação do ACSM é inadequada para população testada; 2- A correção de Foster apresenta valores médios distantes da população testada; 3) A equação proposta para correção permite obter valores mais próximos do $VO_{2\ max}$ real para população testada; 4) A equação proposta tem um melhor desempenho nos subgrupos testados; 5) A equação proposta está aprovada pela validação externa.

PULSO DE OXIGÊNIO NA RECUPERAÇÃO DO TESTE DE ESFORÇO EM OBESOS

ANTONIO EDUARDO M. ALMEIDA; RICARDO STEIN; JORGE PINTO RIBEIRO

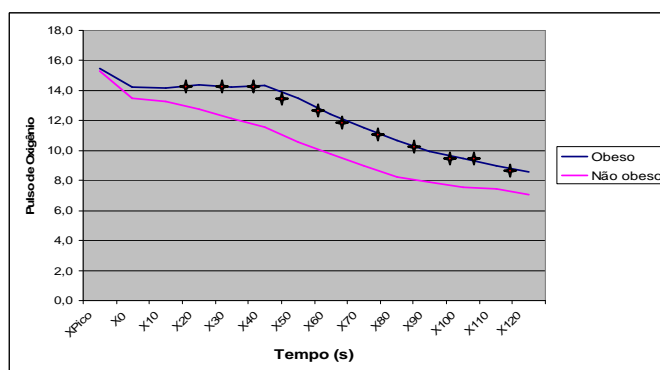
INSTITUIÇÕES: CARDIO LÓGICA MÉTODOS GRÁFICOS JOÃO PESSOA/PB H.C.P.A. – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

JUSTIFICATIVA: A obesidade é uma endemia de distribuição mundial, com agravos para o sistema cardiovascular, repercutindo na morbi-mortalidade do indivíduo. A avaliação quantitativa e morfológica do pulso de oxigênio (PO) tem sido usada para diagnóstico e prognóstico de algumas cardiopatias. No momento, ainda não está estabelecido como se comporta o PO, na fase de recuperação, após exercício máximo em paciente obeso.

OBJETIVO: Primário: comparar o PO em indivíduos obesos e normais na fase de recuperação do teste de esforço cardiopulmonar. Secundários: I – Corrigir o PO pelo peso avaliando a sua curva e morfologia na recuperação; II – Avaliar a curva do VO₂ absoluto na recuperação; III – Avaliar a curva da Frequência Cardíaca (FC) na recuperação;

MATERIAL E MÉTODOS: Foram estudados 266 indivíduos sendo 119 obesos (IMC \geq 30) e 148 não obesos (IMC $<$ 30), em esteira rolante através do protocolo de rampa, utilizando a ergoespirometria (respiração a respiração). A aparelhagem: Metalyzer 3B, software ErgoPC Elite e a esteira Centurion200. Variáveis estudadas (PO, VO₂ absoluto e FC) foram medidas no pico do esforço e a partir do momento 0 da recuperação, com a média a cada 10 segundos, até 2 minutos. Análise estatística: medidas descritivas, média e desvio padrão; Teste t de Student e teste Chi-quadrado; Teste U de Mann-Whitney; análise de Co-variância; ANOVA e curva ROC; Taxa de decaimento; Valor $p < 0,05$ foi considerado significativo.

RESULTADOS: Os valores médios do PO e VO₂ absoluto e suas taxas de decaimento tiveram valores significativamente diferentes a partir dos 20 segundos da recuperação com $p = 0,000$ (Teste Mann-Whitney e ANOVA). O PO corrigido pelo peso mostra maiores valores médios do pico de esforço ao final dos 2 min da recuperação no grupo não obeso com $p = 0,000$. A taxa de decaimento da FC não teve diferenças entre os grupos.



Médias das variáveis X_i para os pacientes dos grupos Obeso e Não obeso. $\star P < 0,000$

CONCLUSÕES: 1- O Pulso de Oxigênio em portadores de obesidade têm uma resposta anormal, na fase de recuperação, após exercício máximo. 2- O PO corrigido apresenta valores menores e com taxa de decaimento superior no obeso; 3- O VO₂ absoluto apresenta taxa de decaimento elevada no obeso; 4 - A curva da frequência cardíaca tem um decaimento linear em ambos os grupos.

Ano: 2010

XVII Congresso Nacional do DERC – Ouro Preto/MG - 2010

Rev DERC Ano XVI 2010;52:26

PULSO DE OXIGÊNIO NA RECUPERAÇÃO DO TESTE DE ESFORÇO EM OBESOS

**ANTONIO EDUARDO M. ALMEIDA; JOÃO AGNALDO DO NASCIMENTO;
JORGE PINTO RIBEIRO; RICARDO STEIN**

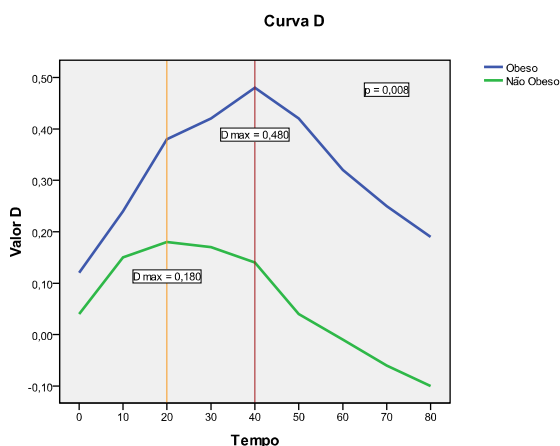
INSTITUIÇÕES: CARDIO LÓGICA MÉTODOS GRÁFICOS JOÃO PESSOA/PB LABORATÓRIO DE FISIOPATOLOGIA DO EXERCÍCIO – HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE – UFRGS

JUSTIFICATIVA: A obesidade é uma epidemia de distribuição mundial, com agravos para o sistema cardiovascular, repercutindo na morbi-mortalidade do indivíduo. A avaliação do pulso de oxigênio (PO) tem sido usada para diagnóstico e prognóstico de algumas cardiopatias. Não se tem até o momento descrição da cinética do PO, na fase de recuperação, após exercício máximo em paciente obeso.

OBJETIVO: comparar a cinética do PO em obesos e não obesos na fase de recuperação do teste cardiopulmonar de exercício (TCPE).

MATERIAL E MÉTODOS: estudados prospectivamente em esteira rolante, protocolo de rampa, utilizando o TCPE (respiração a respiração), 308 indivíduos. Destes, 124 obesos sem cardiopatia aparente ($IMC \geq 30$) e 184 não obesos sem cardiopatia ($IMC < 30$). O PO foi medido nos momentos: basal, limiar anaeróbico, ponto de compensação respiratória, pico do esforço e a partir do momento 0 da recuperação, com a média a cada 10 segundos, até 4 minutos. Criado um modelo exponencial do PO esperado na recuperação que diminuído do PO medido resultou na Curva D para avaliar o movimento paradoxal nesta fase. Análise estatística: Teste t de Student, Chi-quadrado, Wilcoxon, Mann-Whitney, ANOVA e curva ROC.

RESULTADOS: Os valores médios do PO foram diferentes a partir dos 30 segundos até 150 s da recuperação ($p = 0,0001$ / Mann-Whitney e ANOVA). A Curva D apresentou valores médios no grupo obeso de 0,313 DP=0,12 e no não obeso de 0,061 DP=0,10 ($p = 0,008$). No obeso o D max = 0,480 ocorrido no T40 s e no não obeso o D max = 0,180 ocorrido no T20 s.



CONCLUSÕES: 1- Em obesos, a cinética do PO tem uma resposta anormal, sendo mais prolongada e com movimento paradoxal, na fase de recuperação após exercício máximo. Esta resposta pode ter associação com disfunção ventricular e/ou alteração na troca artério-venosa do VO_2 , sendo necessários estudos com desenhos apropriados para testar estas hipóteses.

NOVA EQUAÇÃO ESTIMATIVA PARA O CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO

ANTONIO EDUARDO M. ALMEIDA; NARLA M. ALMEIDA; JORGE R. GARCIA ARÉVOLO; RICARDO STEIN; JORGE PINTO RIBEIRO

IINSTITUIÇÕES: CARDIO LÓGICA MÉTODOS GRÁFICOS JOÃO PESSOA/PB H.C.P.A. – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

JUSTIFICATIVA: O consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{ max}}$) é usado para determinação da capacidade funcional. Há evidências que o $VO_{2\text{ max}}$ é um marcador independente para determinação prognóstica de doenças cardiovasculares.

OBJETIVO: avaliar nova equação estimativa do $VO_{2\text{ max}}$ no teste ergométrico convencional, comparado as equações do American College Sport of Medicine (ACSM) e correção de Foster, no geral e em subgrupos, para protocolo de rampa com apoio em esteira rolante.

MATERIAL E MÉTODOS: estudados um total de 1218 indivíduos sendo 1096 no grupo de construção da equação e 122 no grupo de validação externa, em esteira, protocolo de rampa com apoio, utilizando a ergoespirometria (respiração a respiração). As equações testadas foram: ACSM – $VO_{2\text{ max}} = (\text{Vel} \times 0,1) + (\text{Vel} \times \text{Incli} \times 1,8) + 3,5$ caminhada e $VO_{2\text{ max}} = (\text{Vel} \times 0,2) + (\text{Vel} \times \text{Incli} \times 0,9) + 3,5$ corrida; Foster $VO_{2\text{ max}} = (0,694 \times \text{ACSM caminhada ou corrida}) + 3,33$. A equação proposta $VO_{2\text{ estimado}} = 12,746 + 0,539\text{ACSM} - 3,326\text{Sexo} - 0,588\text{Faixa etária} + 1,289 \text{Ativ.Fís.} - 0,759\text{IMC}$ sendo testada no grupo de validação. Medidas descritivas, teste t-Student, Wilcoxon, Friedman, Análise de Regressão, Qui-Quadrado, Erro Quadrático Médio, Coeficiente de Correlação Intraclasse e *alpha de Crombach*.

RESULTADOS: os testes t-Student emparelhado e Wilcoxon mostraram diferenças significativas entre os valores médios do $VO_{2\text{ max}}$ estimados pelas equações do ACSM e Foster e o $VO_{2\text{ max}}$ obtido pela ergoespirometria ($p=0,000$). Comparando a equação proposta com os valores reais do $VO_{2\text{ max}}$ demonstrou-se que não há diferença ($p=1,000$) e ter uma melhor correlação ($\text{CCI}=0,9497$ $\text{IC}=0,9434$ a $0,9553$). A validação externa mostrou *alpha de Crombach* = 0,922 e $\text{CCI}=0,9443$ $\text{IC}=0,9204$ a $0,9611$.

Estatísticas	$VO_{2\text{ max}}$	ACSM	FOSTER	NOVA EQ.
Média	24,97	35,61	28,04	24,97
Médiana	23,68	34,87	27,53	23,68
IC 95%	24,47 a 25,47	34,94 a 36,28	27,58 a 28,51	24,47 a 25,47
Desvio padrão	8,44	11,32	7,86	8,44

CONCLUSÕES: 1- A equação do ACSM é inadequada para população testada; 2- A correção de Foster apresenta valores médios distantes da população testada; 3) A equação proposta para correção permite obter valores mais próximos do $VO_{2\text{ max}}$ real para população testada; 4) A equação proposta tem um melhor desempenho nos subgrupos testados; 5) A equação foi validada externamente.

CORRELAÇÃO ENTRE O INFRADESNÍVEL DO SEGMENTO ST RESTRITO A FASE DE RECUPERAÇÃO DO TESTE ERGOMÉTRICO E A CINEANGIOCORONARIOGRAFIA

ANTONIO EDUARDO MONTEIRO DE ALMEIDA; NORRISON FERNANDES EVANGELISTA DE MIRANDA; JOÃO AGNALDO DO NASCIMENTO; DIEGO MACIEL CAVALCANTI; JORGE PINTO RIBEIRO; RICARDO STEIN

CARDIO LÓGICA MÉTODOS GRÁFICOS JOÃO PESSOA/PB LABORATÓRIO DE FISIOPATOLOGIA DO EXERCÍCIO – HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE – UFRGS

JUSTIFICATIVA: O infradesnível do segmento ST ocorrendo somente na fase da recuperação (Rec) faz parte dos critérios diagnósticos de isquemia miocárdica nas diversas diretrizes. Entretanto a sua correlação com a cineangiogramia (CAT) e os testes diagnósticos não se tem bem estabelecido na literatura.

OBJETIVO: Comparar as alterações do ST, morfologia e duração, com o CAT considerando-se como padrão ouro, em portadores de DAC sem conhecimento prévio da doença.

MÉTODOS: Estudo observacional controlado. Testes Ergométricos (TE) avaliados por ergometristas independentes. Foram revisados 2776 TE, 884 (31,84%) tinham alterações do segmento ST sendo 61 (6,9) somente na Rec. Excluídos 491 por DAC conhecida. Dos TE, sem DAC conhecida, apenas 52 restrito a Rec tinham realizado CAT \leq há 6 meses do TE formando o grupo 1 (G1). Foram sorteados aleatoriamente 900 TE normais sendo destes retirados 126 que tinham realizado CAT para formar o grupo controle (G2). CAT considerado anormal com obstrução \geq 50% da luz e número de vasos lesados. Calculado estatística Kappa, sensibilidade (SEN), especificidade (ESP), valor preditivo positivo (VPP) e negativo (VPN), razão de verossimilhança positiva (RVP) e negativa (RVN).

RESULTADOS: As médias de idade G1 61,24 (DP=10,69) e G2 54,52 (DP=12,75) com $p=0,005$. Sexo masculino 53,6% e feminino 46,4%. No G1 teve 48 com CAT anormal e 4 com CAT normal. No G2 20 tinham CAT anormal e 106 CAT normal. A morfologia descendente e tempo de duração mais prolongado do infradesnível na Rec teve maior associação com lesões de 3 ou mais vasos ($p=0,018$ e $p=0,001$ respectivamente). A estatística Kappa mostrou boa concordância entre TE Rec e CAT $K=0,70$. A tabela mostra os demais valores de comparação:

Teste	Sens (%) IC 95%	Esp (%) IC 95%	VPP (%) IC 95%	VPN (%) IC 95%	RVP IC 95%	RVN IC 95%
TE	92,30	84,12	70,58	96,36	5,81	0,09
Rec	88,3-96,3	78,6-89,6	63,7-77,4	93,5-99,1	2,31-9,22	0,06-0,14

CONCLUSÕES: Há uma boa concordância do infradesnível do ST Rec com o CAT e uma maior associação da morfologia descendente e tempo de duração com lesões significativas.

MOVIMENTO PARADOXAL DO VO₂ ABSOLUTO NA RECUPERAÇÃO DO TESTE DE ESFORÇO CARDIOPULMONAR EM OBESOS

ANTONIO EDUARDO M. ALMEIDA; NORRISON FERNANDES E. MIRANDA; JOÃO AGNALDO DO NASCIMENTO; JORGE PINTO RIBEIRO; RICARDO STEIN

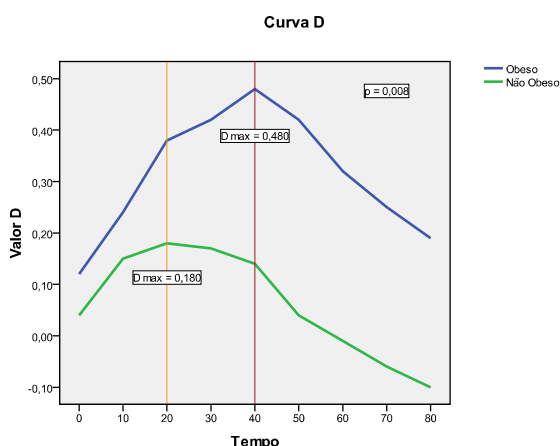
INSTITUIÇÕES: CARDIO LÓGICA MÉTODOS GRÁFICOS JOÃO PESSOA/PB LABORATÓRIO DE FISIOPATOLOGIA DO EXERCÍCIO – HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE – UFRGS

JUSTIFICATIVA: A obesidade é uma endemia de distribuição mundial, com agravos para o sistema cardiovascular, repercutindo na morbi-mortalidade do indivíduo. A avaliação do consumo máximo de oxigênio (VO₂) tem sido usada para diagnóstico e prognóstico de algumas cardiopatias. Não se tem até o momento descrição da cinética do VO₂ absoluto, na fase de recuperação, após exercício máximo em paciente obeso.

OBJETIVO: comparar a cinética do VO₂ em obesos e não obesos na fase de recuperação do teste cardiopulmonar de exercício (TCPE). Calcular o movimento paradoxal do VO₂ absoluto.

MATERIAL E MÉTODOS: estudados prospectivamente em esteira rolante, protocolo de rampa, utilizando o TCPE (respiração a respiração), 308 indivíduos. Destes, 124 obesos sem cardiopatia aparente (IMC ≥ 30) e 184 não obesos sem cardiopatia (IMC < 30). O VO₂ absoluto foi medido nos momentos: basal, limiar anaeróbico, ponto de compensação respiratória, pico do esforço e a partir do momento 0 da recuperação, com a média a cada 10 segundos, até 4 minutos. Criado um modelo exponencial do VO₂ esperado na recuperação que diminuído do VO₂ medido resultou na Curva D para avaliar o movimento paradoxal nesta fase. Análise estatística: Teste t de Student, Chi-quadrado, Wilcoxon, Mann-Whitney, ANOVA e curva ROC.

RESULTADOS: Os valores médios do VO₂ absoluto foram diferentes a partir dos 30 segundos até 150 s da recuperação (p = 0,0001 / Mann-Whitney e ANOVA). A Curva D apresentou valores médios no grupo obeso de 0,313 DP=0,12 e no não obeso de 0,061 DP=0,10 (p = 0,008). No obeso o D max = 0,480 ocorrido no T40 s e no não obeso o D max = 0,180 ocorrido no T20 s.



CONCLUSÕES: 1- Em obesos, a cinética do VO₂ absoluto tem uma resposta anormal, sendo mais prolongada e com movimento paradoxal, na fase de recuperação após exercício máximo. Esta resposta pode ter associação com disfunção ventricular e/ou alteração na troca artério-venosa do VO₂, sendo necessários estudos com desenhos apropriados para testar estas hipóteses.

Ano: 2011

XVIII Congresso Nacional do DERC – Salvador/BA – 2011

Rev DERC 2011;17(4):122

Uma equação brasileira que melhora a previsão do consumo máximo de oxigênio para o teste cardiopulmonar de exercício

ANTONIO EDUARDO M. ALMEIDA; NORRISON FERNANDES E. MIRANDA; JOÃO AGNALDO DO NASCIMENTO; DIEGO MACIEL CAVALCANTI; JORGE PINTO RIBEIRO; RICARDO STEIN

INSTITUIÇÕES: CARDIO LÓGICA MÉTODOS GRÁFICOS JOÃO PESSOA/PB LABORATÓRIO DE FISIOPATOLOGIA DO EXERCÍCIO – HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE – UFRGS

FUNDAMENTO: As equações que prevêm consumo máximo de oxigênio (VO_2 max previsto) atualmente utilizada em software de Teste Cardiopulmonar de Exercício (TCPE) no Brasil não foram adequadamente validadas e as mesmas têm importância fundamental no algoritmo diagnóstico para o TCPE. **OBJETIVO:** Construir e validar uma equação brasileira para estimativa do VO_2 max previsto, comparando a mesma com as equações de Jones modificada e Wasserman. **MÉTODOS:** Foram avaliados através do TCPE, respiração a respiração, em esteira, 2743 indivíduos. Destes, 1576 indivíduos normais, no grupo de construção (GC) da equação e 1167, de forma aleatória, no grupo de validação externa (GV). Na equação nacional (derivada modelo regressão multivariado) considerou-se idade, sexo, IMC e o nível de atividade física, sendo posteriormente testada no grupo de validação. Realizados gráficos de dispersão e Bland-Altman. **RESULTADOS:** No GC, média de idade 37,55 anos (DP=13,22), 54,2% homens, média do IMC=25,7 (DP=4,02) e atividade física: 41,7% sedentário, 52,6% ativo e 5,8% atleta. A Tabela mostra, através dos testes t-Student emparelhado, diferença entre o valor médio do VO_2 max previsto pelas equações de Jones e Wasserman e o VO_2 max obtido pelo TCPE e pela equação nacional (*p = 0,001). Comparando a equação nacional com a medida direta do VO_2 max não se observa diferença na média dos consumos (*p = 1,000), além de ocorrer uma ótima correlação = 0,807. A validação externa mostrou um melhor desempenho da equação nacional com uma correlação = 0,703.

Medidas Estatísticas (GC)	VO_2 TECP	Eq Jones	Eq Nacional	Eq Wasserman
Média	32,27	41,06*	32,27*	35,51*
Desvio padrão	9,56	7,98	7,72	8,26
SEE	-	6,43	4,56	6,04

CONCLUSÕES: A equação nacional permite a obtenção de valores extremamente próximos àqueles do VO_2 max real, sendo aprovada pela validação externa para população testada. A equação de Jones e de Wasserman mostram valores médios distantes na população testada.

RESPOSTA PARADOXAL DO PULSO DE OXIGÊNIO EM OBESOS: CARDIOPATIA DA OBESIDADE OU ADAPTAÇÃO PERIFÉRICA?

ANTONIO EDUARDO M. ALMEIDA; JOÃO AGNALDO DO NASCIMENTO; JORGE ARÉVALO GARCIA; AMILTON DA CRUZ SANTOS; JORGE PINTO RIBEIRO; RICARDO STEIN

INSTITUIÇÕES: CARDIO LÓGICA MÉTODOS GRÁFICOS JOÃO PESSOA/PB

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA – UFPB

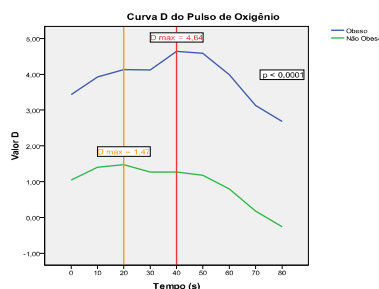
LABORATÓRIO DE FISIOPATOLOGIA DO EXERCÍCIO – HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE – UFRGS

JUSTIFICATIVA: A obesidade é uma endemia de distribuição mundial, com agravos para o sistema cardiovascular, repercutindo na morbi-mortalidade do indivíduo. Movimento paradoxal do pulso de oxigênio (PO) na recuperação foi demonstrado na cardiopatia isquêmica e insuficiência cardíaca. Nós demonstramos anteriormente o movimento paradoxal no PO, na fase de recuperação do Teste Cardiopulmonar de Exercício (TCPE), em obesos, sendo tal fenômeno carente no que tange explicações mecânicas.

OBJETIVO: avaliar a cinética do PO em obesos e não obesos na fase de recuperação do TCPE através de monitorização hemodinâmica não invasiva pela impedanciocardiografia (ICG PhysioFlow®).

MATERIAL E MÉTODOS: estudamos prospectivamente 171 indivíduos utilizando o TCPE - ICG. Destes, 81 obesos sem cardiopatia aparente ($IMC \geq 30$) e 90 não obesos normais ($IMC < 30$), sem diferenças para idade e sexo. O PO, volume sistólico (VS), débito cardíaco (DC) e a diferença artério-venosa (Dif a-v) foram mensurados no pico do esforço e a partir do momento 0 da recuperação, com a média a cada 10 segundos, até 4 minutos. Criamos um modelo exponencial para avaliar o movimento paradoxal na recuperação: PO esperado na recuperação subtraído do PO medido resultando uma Curva D onde foi determinada a maior distância em altura (D_{max}). Após, utilizamos um modelo de regressão múltipla à partir da Equação de Fick linearizada pela transformação logarítmica, com objetivo de explicar as alterações da Curva D do PO. Análise estatística: Teste t de Student, Chi-quadrado, Mann-Whitney e ANOVA.

RESULTADOS: O D_{max} do PO foi $4,64 \times 1,47$ ($p < 0,001$), VS = $18,00 \times 6,10$ ($p < 0,001$); Dif (a-v) = $0,04563 \times 0,01222$ ($p < 0,001$) e DC = $2,85 \times 1,62$ ($p = 0,070$) no grupo obeso e não obeso respectivamente. Análise do modelo de regressão múltipla do D_{max} do PO mostrou um coeficiente padronizado do D_{max} VS = 0,390 ($p = 0,013$) e para o D_{max} Dif (a-v) = 0,738 ($p < 0,001$) com $R^2 = 0,939$. Desta forma, a D_{max} Dif (a-v) explica a alteração no PO em 65,4% e o D_{max} VS em apenas 34,6%.



CONCLUSÕES: Revelamos que o PO no obeso apresenta comportamento paradoxal na recuperação, com maior retardo no decaimento e imediata elevação paradoxal, a qual ocorre em intervalo de 30 a 50 segundos após o pico do exercício. Tal fenômeno se dá predominantemente à custa do componente periférico do consumo de oxigênio, a Dif (a-v) O_2 .

XIX Congresso Nacional do DERC – Brasília/DF – 2012

Reprodutibilidade da Impedanciocardiografia associado ao Teste Cardiopulmonar de Exercício

Antonio Eduardo M. Almeida; João Agnaldo do Nascimento; Jorge Arévalo Garcia; Amilton da Cruz Santos; Jorge Pinto Ribeiro; Ricardo Stein

Instituições: Cardio Lógica Métodos Gráficos João Pessoa/PB

Departamento de Educação Física – UFPB

Laboratório de Fisiopatologia do Exercício – Hospital de Clínicas de Porto Alegre – UFRGS

JUSTIFICATIVA: A Impedanciocardiografia (ICG) é capaz de mensurar o débito cardíaco além de medir diferentes parâmetros hemodinâmicos de forma não-invasiva tendo a sua validação baseado em estudos comparativos com método direto de Fick em repouso e exercício. A sua reprodutibilidade em esteira rolante não é conhecida.

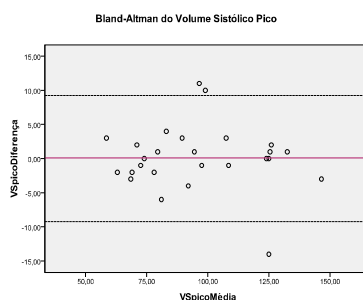
OBJETIVO: avaliar a reprodutibilidade da impedanciocardiografia (ICG - PhysioFlow®) associado ao teste cardiopulmonar de exercício máximo (TCPE) em esteira rolante.

MATERIAL E MÉTODOS: estudados prospectivamente 26 indivíduos normais que realizaram dois TCPE – ICG consecutivos (intervalo 48 h). Destes, 50% sexo masculino, média idade $40,77 \pm 8,08$; peso $79,70 \pm 20,84$; altura $164,31 \pm 7,34$; IMC $29,45 \pm 7,17$. Avaliados volume sistólico (VS), débito cardíaco (DC), consumo de oxigênio (VO_2) e Pulso de Oxigênio (PuO_2) comparados através de suas médias, correlação intraclasse e Bland-Altman, medidos no basal, pico do esforço e a partir do momento 0 da recuperação, com a média a cada 10 segundos, até 1 minuto.

RESULTADOS: comparação entre 1º x 2º exames: VS pico $95,73 \pm 24,48$ x $95,62 \pm 24,90$ ($p=0,902$); DC pico $15,73 \pm 3,77$ x $16,04 \pm 4,31$ ($p=0,183$); PuO_2 pico $13,52 \pm 4,25$ x $13,13 \pm 4,10$ ($p=0,151$); VO_2 pico $2,22 \pm 0,74$ x $2,23 \pm 0,73$ ($p=0,750$).

Tabela 1. Correlação Intraclasse dos Exames 1 e 2 para o VS, DC, PuO_2 e VO_2

	Basal	Pico	0 s	10 s	20 s	30 s	40 s	50 s	60 s
VS	0,941	0,991	0,957	0,953	0,943	0,968	0,944	0,888	0,861
DC	0,788	0,980	0,925	0,949	0,903	0,927	0,923	0,838	0,758
PuO_2	0,948	0,973	0,993	0,978	0,971	0,968	0,948	0,935	0,932
VO_2	0,923	0,982	0,974	0,974	0,975	0,967	0,953	0,938	0,937



CONCLUSÕES: O presente estudo revelou uma excelente reprodutibilidade da impedanciocardiografia (ICG - PhysioFlow®) associado ao TCPE.

PROTOCOLO DE MONITORIZAÇÃO RESIDENCIAL DA PRESSÃO ARTERIAL COM MAIOR ACURÁCIA PARA DIAGNÓSTICO E MELHOR CORRELAÇÃO COM MARCADORES PROGNÓSTICOS

ANTONIO EDUARDO MONTEIRO DE ALMEIDA; MIGUEL GUS; JORGE ARÉVALO; JOÃO AGNALDO DO NASCIMENTO; FLÁVIO DANNI FUCHS; JORGE PINTO RIBEIRO; RICARDO STEIN

CARDIO LÓGICA MÉTODOS GRÁFICOS JOÃO PESSOA/PB; SERVIÇO DE CARDIOLOGIA DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE – UFRGS

INTRODUÇÃO: A monitorização residencial da pressão arterial (MRPA) é um método eficaz para mensuração da pressão arterial sendo recomendado em diferentes diretrizes. O índice de massa ventricular esquerda (IMVE) e microalbuminúria (MAU), são marcadores prognósticos no cenário da hipertensão arterial (HAS).

OBJETIVO: Comparar 2 protocolos de MRPA considerando-se a monitorização ambulatorial da pressão arterial de 24 horas (MAPA-24) como padrão-ouro para um diagnóstico mais acurado de HAS, além de sua associação com hipertrofia ventricular esquerda (HVE) e MAU, ambos considerados marcadores de risco.

MATERIAL E MÉTODOS: Neste estudo transversal diagnóstico, 158 participantes (84 mulheres), realizaram ecocardiograma com cálculo do IMVE para diagnóstico de HVE, sendo dosada albumina urinária para avaliação de MAU. Os sujeitos foram randomizados para duas seqüências de investigação: MAPA 24 h e posterior MRPA 3 dias ou 5 dias, com inversão da seqüência em cada indivíduo.

RESULTADOS: As médias masculinas e femininas do IMVE foram 112 ± 15 e 88 ± 18 ($p=0,001$) e da MAU foram 16 ± 11 e 14 ± 10 ($p=0,121$). As médias de PAS para MAPA-24, MRPA 3 dias e MRPA 5 dias foram de 125,5, 126,1 e 126,1 mmHg ($p=0,408$). A PAD média foi de 76,5, 78,1 e 78,3 mmHg ($p=0,001$). A concordância Kappa para diagnóstico de HAS entre MAPA-24 e MRPA 3 dias foi de 0,654 e entre a MAPA-24 e MRPA 5 dias foi de 0,334 com 84% x 62% (Sens), 84% x 73% (Espec) e 5,3 x 2,3 (Razão Verossimilhança positivo), nas respectivas comparações entre MRPA 3 dias e 5 dias.

Comparações entre os diagnósticos nos protocolos:

Diagnóstico	Medidas	MRPA 3 dias	MRPA 5 dias	MAPA vigília	MAPA 24 h
HVE	Kappa	0,636	0,298	0,587	0,611
	Curva ROC	0,820	0,649	0,801	0,822
	Correlação In	0,778	0,459	0,741	0,763
MAU	Kappa	0,352	0,207	0,372	0,438
	Curva ROC	0,694	0,613	0,711	0,759
	Correlação In	0,526	0,346	0,552	0,627

CONCLUSÕES: Sendo a MAPA-24 o padrão-ouro para o diagnóstico de HAS, o protocolo de MRPA de 3 dias parece refletir melhor a PA usual, apresentando maior correlação com os marcadores prognósticos avaliados.

ESTUDOS EM ANDAMENTO

1. RELEVÂNCIA DAS MEDIDAS DA PRESSÃO ARTERIAL ANTES DO ATO MICCIONAL MATINAL E DO PERÍODO DA TARDE EM PROTOCOLO DE MONITORIZAÇÃO RESIDENCIAL DA PRESSÃO ARTERIAL (A se submetido - Arquivos Brasileiros de Cardiologia);
2. AVALIAÇÃO DO PULSO DE OXIGÊNIO NA FASE DE RECUPERAÇÃO COM IMPEDÂNCIOCARDIOGRAFIA EM OBESOS (Manuscrito sendo escrito);
3. INCORPORAÇÃO DA CARDIOIMPEDÂNCIOGRAFIA AO ELETROCARDIOGRAMA DE EXERCÍCIO AUMENTANDO A ACURÁCIA DO MÉTODO NO DIAGNÓSTICO DE ISQUEMIA MIOCÁRDICA (Coleta de dados);
4. IMPACTO DO BETABLOQUEADOR SOBRE O PULSO DE OXIGÊNIO EM JOVENS SAUDÁVEIS TREINADOS E SEDENTÁRIOS: ESTUDO RANDOMIZADO DUPLO CEGO CRUZADO (Coleta de dados).