

Presión Arterial Obtenida por los Métodos Oscilométrico y Auscultatorio Antes y Tras Ejercicio en Adultos Mayores

Luria Melo de Lima Scher, Eduardo Ferriolli, Julio C. Moriguti, Nereida K. C. Lima

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP, São Paulo, SP - Brasil

Resumen

Fundamento: Diferentes métodos de medición de la presión arterial (PA) se vienen utilizando en evaluaciones clínicas y científicas. Sin embargo, los métodos empleados presentan limitaciones y particularidades a tener en cuenta.

Objetivo: Evaluar si valores semejantes de PA se obtienen en adultos mayores hipertensos sometidos al ejercicio resistido, al emplearse los métodos oscilométrico (Omron-HEM-431) y auscultatorio (esfigmomanómetro de mercurio).

Métodos: Dieciséis adultos mayores hipertensos participaron en tres sesiones experimentales randomizadas con diferentes volúmenes: las sesiones control (C: 40 minutos), ejercicio 1 (E1: 20 minutos) y ejercicio 2 (E2: 40 minutos). La PA se midió simultáneamente por los dos métodos, a cada 5 minutos durante 20 minutos antes de las sesiones y durante 60 minutos tras las mismas.

Resultados: En el período pre intervención hubo una buena concordancia entre las mediciones de la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) obtenidas por los dos métodos, habiendo también elevada concordancia general tras las sesiones (Coeficiente de Lin = 0,82 y 0,81, respectivamente). Hubo mejor concordancia de la PAD tras la sesión control que después de las sesiones de ejercicio. La diferencia entre las medidas obtenidas entre los dos métodos fue mayor para la PAD que para la PAS tras todas las sesiones ($p < 0.001$). Independientemente del método, se puede verificar el descenso de la PAS y de la PAD que se produjeron en los primeros 60 minutos después de la realización de los ejercicios.

Conclusión: Los métodos auscultatorio y oscilométrico fueron concordantes antes y después de las sesiones control y de ejercicios, habiendo, sin embargo, mayores diferencias de la PAD que de la PAS, con esta última muy semejante entre métodos. (Arq Bras Cardiol 2010;94(5):638-644)

Palabras clave: Presión arterial, oscilometría/métodos, ejercicio físico, adulto mayor.

Introducción

La medida de la presión arterial, muy utilizada en la rutina de las evaluaciones clínicas y científicas, se puede llevar a cabo por diversos métodos, y el método auscultatorio se considera como el más utilizado antes, durante y después del ejercicio físico. Con todo, el uso del método oscilométrico (a través de aparatos automáticos o semiautomáticos), el que no sufre influencia del observador, tiene bajo costo y es de fácil manejo, viene creciendo, tanto en la condición de investigación, como en el ambiente clínico y residencial¹. Esto se debe a la tendencia mundial del abandono del esfigmomanómetro de mercurio, debido a la polución causada por el metal y la facilidad de manejo de los aparatos automáticos, promocionando una mayor participación de los individuos hipertensos en el control de la PA y en la adhesión al tratamiento^{1,2}.

Sin embargo, en función del gran número de aparatos en el mercado con esta finalidad, existe la necesidad de que los mismos muestren una similitud con los métodos convencionales (auscultatorio y/o medida intraarterial), y que se validen para poblaciones especiales (adultos mayores, gestantes, niños, etc). Respecto a los monitores Omron, diferentes estudios³⁻⁶ vienen considerando estos tipos de aparatos útiles y validan los mismos para el uso hospitalario y domiciliario, ya que hay una correlación satisfactoria con los valores obtenidos con el método indirecto tradicional.

Las evaluaciones de estos monitores semiautomáticos, pre y posejercicio son raras todavía. Existe una necesidad de la utilización práctica de estos aparatos en locales como clubes, academias, escuelas, industrias (local de práctica de gimnástica laboral), centros deportivos y lugares públicos como parques, donde el ruido de músicas, máquinas y voces son muy frecuentes. En el método auscultatorio, para identificar los valores de la PA, es necesario auscultar los latidos cardíacos usualmente en la arteria braquial, característica esta perjudicada por el ambiente que ocasiona interferencia en la precisión de la medida. En contrapartida,

Correspondencia: Luria Melo de Lima Scher •

R. A1, anexo:3, N. 66, conj. Santa Lúcia - Jabotiana - 49095-540 - Aracaju, SE - Brasil

E-mail: luscher@bol.com.br, luscher@usp.br

Artículo recibido el 10/03/09; revisado recibido el 22/10/09; aceptado el 14/12/09.

el método oscilométrico tiene la ventaja de ser menos susceptible al barullo externo⁷.

A pesar de la relevancia clínica de los ejercicios aerobios, debido a sus beneficios sobre la PA en adultos hipertensos⁸, los ejercicios resistidos se vienen recomendando como complemento a los ejercicios aerobios en la prevención, en el tratamiento y en el control de la hipertensión^{9,10}. A este hecho se añade el crecimiento del interés de los profesionales del área de salud con relación al ejercicio resistido (ER) debido a los efectos benéficos sobre el sistema músculo-esquelético y a los demás sistemas corporales, sobre todo en los adultos mayores¹¹, de modo a promover la atenuación en la disminución de la fuerza y en la masa muscular, reducción en la susceptibilidad descendos y algunos factores de riesgo cardiovascular¹²⁻¹⁴.

Sin embargo, las respuestas de la PA al ejercicio resistido dinámico son todavía controvertidas, y son necesarios más estudios, de modo a garantizar la exactitud de la medida de la PA obtenida por el método oscilométrico en estas situaciones, y con esto la seguridad del paciente y la interpretación correcta de los datos obtenidos. Siendo así, el presente se trata de un estudio transversal con el objetivo de evaluar la concordancia entre dos métodos de evaluación de la PA (auscultatorio vs. oscilométrico) en adultos mayores sometidos a sesiones de ejercicio resistido.

Métodos

Se estudiaron a 16 adultos mayores hipertensos, en uso regular de la medicación, de ambos sexos, con siete varones y nueve mujeres, con edades entre 61 y 75 años (68 ± 5) - y la utilización de la definición de adulto mayor que consta en el Art.2º de la Ley nº 8.842/94: "persona con 60 años o más"¹⁵, no fumadores, asintomáticos y no practicantes de actividad física más que dos veces por semana. Los criterios de inclusión en el estudio fueron, además de la edad igual o superior a 60 años, estar en uso regular de la medicación antihipertensiva por al menos dos meses, con el mismo medicamento, estos últimos debiendo ser de las clases siguientes: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y bloqueantes de canales de calcio y diuréticos; además de tener índice de masa corporal (IMC) entre 20 y $34,9 \text{ kg/m}^2$. Los voluntarios fueron seleccionados tras el análisis de 1.236 prontuarios del Centro de Salud Escuela (CSE) y de cinco Núcleos de Salud de la Familia, los que pertenecen al área que el CSE - FMRP/USP abarca.

Acto seguido, se llamó a los adultos mayores por teléfono, y les invitó a participar de la investigación tras recibir una descripción detallada de los procedimientos de la misma, incluidos los beneficios y los posibles riesgos. El protocolo del estudio fue aprobado por el comité de Ética en Investigación del CSE - FMRP/USP. Los individuos firmaron el término de consentimiento por escrito y acto seguido fueron evaluados en cuanto al peso y altura, con el cálculo del IMC. Antes de la primera evaluación de la PA las circunferencias de los brazos de los adultos mayores se midieron con la intención de seguir las recomendaciones de la anchura/longitud de la bolsa de goma del manguito. La PA se midió en reposo durante dos evaluaciones en días distintos, siendo que, en cada momento,

se llevaron a cabo tres mediciones en cada brazo y, a partir de las últimas dos mediciones en el miembro superior derecho de cada día, se calcularon los promedios iniciales de la PA¹⁶. Se excluyó a los voluntarios que presentaban promedio de PA mayor o igual a $160 \times 100 \text{ mmHg}$ y a aquellos con diferencias significativas entre mediciones en los dos miembros superiores, indicando que podría haber obstrucción arterial.

Se aplicó un cuestionario para que se excluyera a pacientes en uso nocivo del etanol (más de 168 g de etanol por semana); individuos con problemas cardiacos que contraindicaran la actividad resistida; individuos con alteraciones degenerativas articulares aparentes; voluntarios con experiencia previa con ejercicios resistidos y pacientes que trabajaban en el período del estudio. Tras la evaluación clínica inicial, los individuos fueron sometidos a exámenes laboratoriales, electrocardiograma (ECG) de reposo y de esfuerzo, fundoscopia y ecocardiograma, con el intuito de excluir a pacientes con diabetes (glucemia $> 126 \text{ mg/dl}$), insuficiencia renal (Creatinina $> 1.4 \text{ mg/dL}$), hipo o hipertiroidismo, con insuficiencia coronaria, lesiones hemorrágicas en la fundoscopia, con insuficiencia ventricular izquierda sistólica (Fracción de eyección $< 50\%$) o insuficiencia ventricular izquierda diastólica moderada o severa. Seguidamente, los pacientes seleccionados tuvieron cuatro sesiones de adaptación a los ejercicios, dos días de prueba para evaluación de la fuerza máxima dinámica y tres sesiones experimentales únicas, control (C), circuito-1 vuelta (C1) y circuito-2 voltas (C2), todas realizadas siempre en el período de la mañana. Estas secuencias fueron sorteadas aleatoriamente y tuvieron intervalos de una semana entre las mismas. Las sesiones de ejercicios estaban conformadas por circuitos realizados con una vuelta (C1) y dos vueltas (C2), y se constituía de una serie por circuito de 10 ejercicios (estaciones) cada, con 20 repeticiones e intensidad del 40% de una repetición máxima (1RM) y 1 min de intervalo entre los ejercicios y circuitos.

Las mediciones de la presión arterial se llevaron a cabo, simultáneamente en brazos distintos, en todas las tres sesiones (C, E1 y E2), a cada 5 minutos por los métodos oscilométrico, utilizando un monitor semiautomático (OMROM - HEM-431), y auscultatorio, utilizando esfigmomanómetro de columna de mercurio; durante 20 min antes y 60 min postsesiones. Se instruyó a los individuos a no participar en actividades físicas en las 48 horas precedentes y a mantener estándares similares de sueño, medicación, actividades y alimentación en los días de las sesiones experimentales. Tras el sorteo aleatorio de las sesiones, los examinadores de la presión arterial pasaban a saber de las sesiones que los voluntarios llevarían a cabo.

Durante la sesión control los adultos mayores permanecieron sentados en reposo por 40 minutos en el mismo local donde se realizaron las sesiones de ER.

La determinación de la carga máxima se llevó a cabo en los 10 ejercicios: Leg Press 45 grados; Supino Plano; Rosca Bíceps; Máquina de Extensión; Polea Espalda; Rosca Tríceps, Pec Deck; Máquina de Flexión; Remo y Elevación Lateral. La mecánica correcta de ejecución de los movimientos tomó como base los estándares establecidos por Everett Aaberg¹⁷ y Uchida et al¹⁸. Cinco tentativas fueron permitidas para cada ejercicio, a fin del individuo conseguir encontrar su carga máxima individual (1RM). Se instruyó a los individuos a realizar

una espiración durante la contracción concéntrica y una inspiración en la contracción excéntrica, en cada repetición, para evitar la maniobra de Valsalva.

Para análisis de la presión arterial por los métodos auscultatorio y oscilométrico, se calculó el promedio de las tres últimas mediciones pre-intervención, y en los períodos posintervención se analizaron los promedios en cada tiempo: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 y 60 min a través de un modelo mixto (efectos aleatorios y fijos), donde se consideraron como efecto aleatorio los individuos y, como efecto fijo, la actividad realizada por el individuo. Para cada circuito, la presión arterial pre y posejercicio se analizó con base en el análisis de concordancia propuesto por Lin, que mide el grado de concordancia entre dos instrumentos y los intervalos de confianza. Las diferencias (deltas) entre las mediciones de PA obtenidas por los métodos auscultatorio y oscilométrico se compararon por la prueba t de Student pareado.

Resultados

La Tabla 1 muestra las características de los individuos estudiados en la evaluación clínica inicial. Los valores promedios de la presión arterial obtenidos, en la fase pre y posintervención, a través del método oscilométrico y auscultatorio, están detallados en la Tabla 2.

Los promedios de PA obtenidas antes de las sesiones

Tabla 1 - Características de los voluntarios (promedio \pm desviación estándar)

| Características | Valores |
|------------------------------------|-----------------|
| PAS sentado (mmHg) - Oscilométrico | 130 \pm 15 |
| PAS sentado (mmHg) - Auscultatorio | 128 \pm 10 |
| PAD sentado (mmHg) - Oscilométrico | 76 \pm 8 |
| PAD sentado (mmHg) - Auscultatorio | 80 \pm 8 |
| Circunferencia del brazo (cm) | 29,7 \pm 2,0 |
| FC reposo (lpm) | 73 \pm 11 |
| Peso (kg) | 70,6 \pm 10,4 |
| Altura (m) | 1,59 \pm 0,1 |
| IMC (kg/m ²) | 27,5 \pm 2,6 |
| VO ₂ máx (ml/kg/min) | 29,1 \pm 7 |

Tabla 2 - Valores de la presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD), obtenidos con los métodos oscilométrico (Osc) y auscultatorio (Ausc), en los períodos pre y posintervención en las tres sesiones experimentales: Control (C), una vuelta en el circuito (E1), dos vueltas (E2)

| Actividad | Control | | E1 | | E2 | |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Pre ejercicio | Pos ejercicio | Pre ejercicio | Pos ejercicio | Pre ejercicio | Pos ejercicio |
| PAS - Osc (mmHg) | 124 \pm 11* | 127 \pm 11 | 122 \pm 11 | 119 \pm 11 | 122 \pm 13 | 117 \pm 16 |
| PAS - Ausc (mmHg) | 124 \pm 10* | 127 \pm 9 | 123 \pm 9 | 118 \pm 11 | 124 \pm 12* | 115 \pm 14 |
| PAD - Osc (mmHg) | 73 \pm 9* | 77 \pm 9 | 73 \pm 9 | 71 \pm 9 | 74 \pm 10 | 70 \pm 10 |
| PAD - Ausc (mmHg) | 77 \pm 10* | 80 \pm 9 | 77 \pm 10 | 76 \pm 11 | 76 \pm 12 | 75 \pm 11 |

* diferente del período posintervención ($p < 0,03$).

fueron semejantes al compararse los períodos precontrol, pre E1 y pre E2 ($p > 0,05$), utilizándose cualesquier de los dos métodos de medición, es decir, todas las sesiones se iniciaron con PA semejante. No hubo diferencia entre los deltas de PA obtenidos por el método auscultatorio (Ausc) y oscilométrico (Osc) al compararse la PAS y la PAD antes de la sesión E2 (delta PAS = 0,5 \pm 6,9 mmHg, delta PAD = 2,5 \pm 3,9 mmHg, $p = 0,30$). Sin embargo, con relación a los períodos pre sesión E1 y precontrol, hubo mayor delta (negativo) entre métodos para la PAD que para la PAS (E1: -5,0 \pm 4,9 mmHg vs - 0,0 \pm 4,8 mmHg, $p = 0,01$ y control: -4,0 \pm 3,7 mmHg vs 0,4 \pm 5,3, $p = 0,03$, respectivamente), evidenciando que el método oscilométrico obtuvo medidas más elevadas que el auscultatorio en estas dos situaciones.

La baja significativa de la PA en los primeros 60 minutos tras la realización del ejercicio resistido (E1: PAS Ausc, $p < 0,01$; PAS Osc, $p < 0,01$; PAD Ausc, $p < 0,01$; PAD Osc, $p < 0,01$ y E2: PAS Ausc, $p < 0,01$; PAS Osc, $p < 0,01$; PAD Ausc, $p < 0,05$; PAD Osc, $p < 0,05$) fue evidenciada igualmente por los dos métodos. Al compararse los deltas promedios de la PA obtenida por los dos métodos, se observó que, para todas las sesiones, el delta para la PAD fue mayor que para la PAS, (postsesión control: delta PAS = -0,3 \pm 1,4 mmHg, delta PAD = 2,3 \pm 0,8 mmHg, $p < 0,001$; postsesión E1: delta PAS = -1,0 \pm 0,9 mmHg, delta PAD = 4,6 \pm 2,2 mmHg, $p < 0,001$; postsesión E2: delta PAS = -1,8 \pm 1,9 mmHg, delta PAD = 5,3 \pm 1,4 mmHg, $p < 0,001$), evidenciándose valores menores obtenidos por el método oscilométrico que por el auscultatorio en la PAD.

Todos los deltas obtenidos durante el estudio están representados en conjunto en la Figura 2. Las diferencias entre las presiones concomitantemente obtenidas por los dos métodos fueron distribuidas de acuerdo con el promedio de estas dos mediciones, pudiendo evidenciar valores de deltas individuales que se aproximan al cero, es decir, que indican mediciones semejantes, así como deltas amplios, de más de 20 mmHg.

En el período preintervención, en todas las actividades (C, E1 y E2) hubo buena concordancia entre las mediciones obtenidas por los dos métodos para la PAS (0,85 a 0,88), siendo que la concordancia para la PAD ha variado de 0,78 a 0,91. Sin embargo, en el período posintervención, cuando se evaluó la concordancia general tras cada sesión, la PAS presentó una concordancia de 0,75 para las sesiones C y E1,

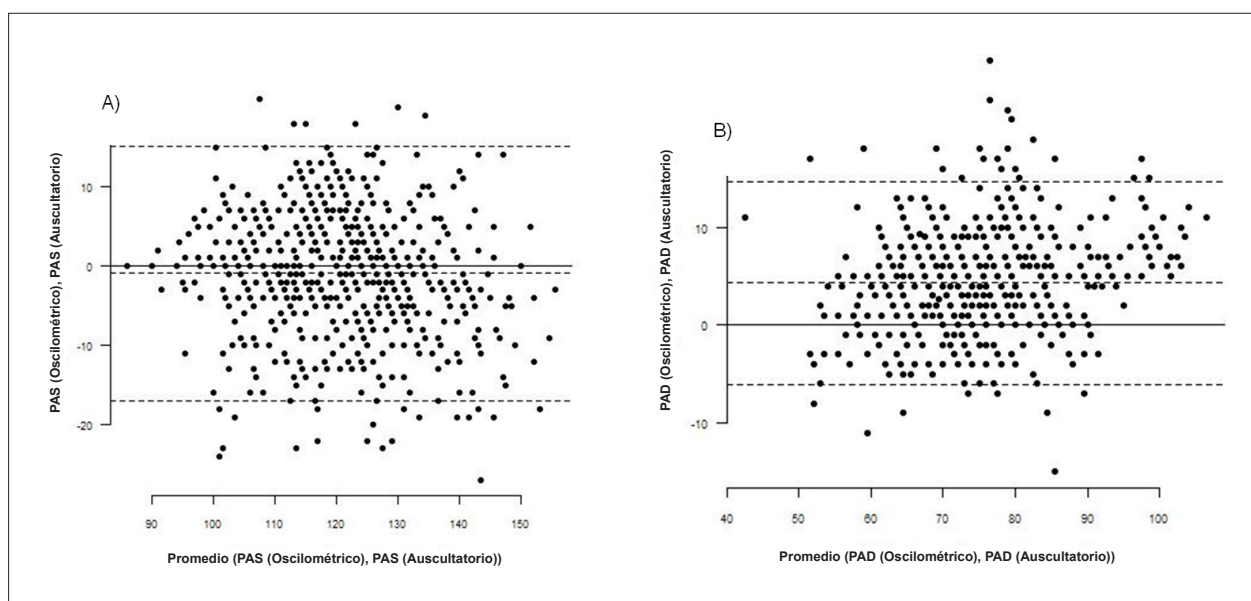


Fig. 1 - Gráficos de Bland-Altman para presiones arteriales sistólica - PAS (A) y diastólica - PAD (B): diferencia entre cada medición obtenida por el método oscilométrico y por el auscultatorio (delta) según el promedio de estas mediciones.

mientras que para la sesión E2, se observó una concordancia de 0,85. Con relación a la PAD, se observó una menor concordancia para las sesiones E1 (0,77) y E2 (0,79) en comparación a la sesión control (0,87) (Tabla 3).

Todavía en la Tabla 3, se observa que, independientemente de la sesión experimental, hubo una buena concordancia general tanto para la PAS (0,82) como para la PAD (0,81). La Figura 1 evidencia la distribución de la PAS (A) y PAD (B) obtenida por los métodos auscultatorio y oscilométrico.

Discusión

Los resultados de este estudio indican que las mediciones de PAD obtenidas con el método oscilométrico en el aparato OMRON - HEM-431 pueden presentar valores mayores (pre-ejercicio) o menores (posejercicio resistido) que las mediciones por el método auscultatorio, en adultos mayores hipertensos. Nos parece que no hay estudios previos que comparen la relación entre medición obtenida por aparato semiautomático (método oscilométrico) y con aparato de columna de mercurio

(método auscultatorio), posejercicio.

El aparato semiautomático se utilizó para minimizar el impacto de la interacción sujeto-observador en las mediciones de la PA¹⁹. Factores variados pueden reducirse al utilizarse el método oscilométrico, tales como preferencia por dígitos, rápida deflación del manguito, o lecturas hacia arriba o abajo por influencia de la condición del paciente^{20,21}. Además de estos, el estrés sujeto-observador durante el registro de la PA se puede incluso eliminarse, cuando se programa un aparato digital validado para realizar mediciones en un específico intervalo de tiempo, sin la presencia del observador, lo que no se llevó a cabo en este estudio.

Los promedios de las diferencias (deltas) de las PAS y PAD, entre los métodos oscilométrico y auscultatorio, para las sesiones control (reposo) fueron semejantes a aquellos relatados por otros autores²², que descubrieron una mayor magnitud del promedio de diferencia para la PAD en comparación con la PAS en la posición sentada.

Según Myers et al²³, cuando tomadas en condiciones

Tabla 3 - Grado de concordancia entre las mediciones de presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD), pre y postintervenciones, obtenidas con los métodos oscilométrico y auscultatorio, en las tres sesiones experimentales: control, una vuelta en el circuito (E1), dos vueltas (E2)

| Actividad | PAS | PAS | PAS | PAD | PAD | PAD |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|---------------------------|---------------------------|--------------|
| | Coefficiente de Lin (Pre) | Coefficiente de Lin (Pos) | IC 95% (Pos) | Coefficiente de Lin (Pre) | Coefficiente de Lin (Pos) | IC 95% (Pos) |
| Control | 0,86 | 0,75 | 0,69;0,80 | 0,84 | 0,87 | 0,83;0,90 |
| Sesión E1 | 0,88 | 0,75 | 0,69;0,80 | 0,78 | 0,77 | 0,72;0,82 |
| Sesión E2 | 0,85 | 0,85 | 0,80;0,88 | 0,91 | 0,79 | 0,74;0,83 |
| Coefficiente general | - | 0,82 | 0,80;0,85 | - | 0,81 | 0,79;0,84 |

IC - intervalo de confianza.

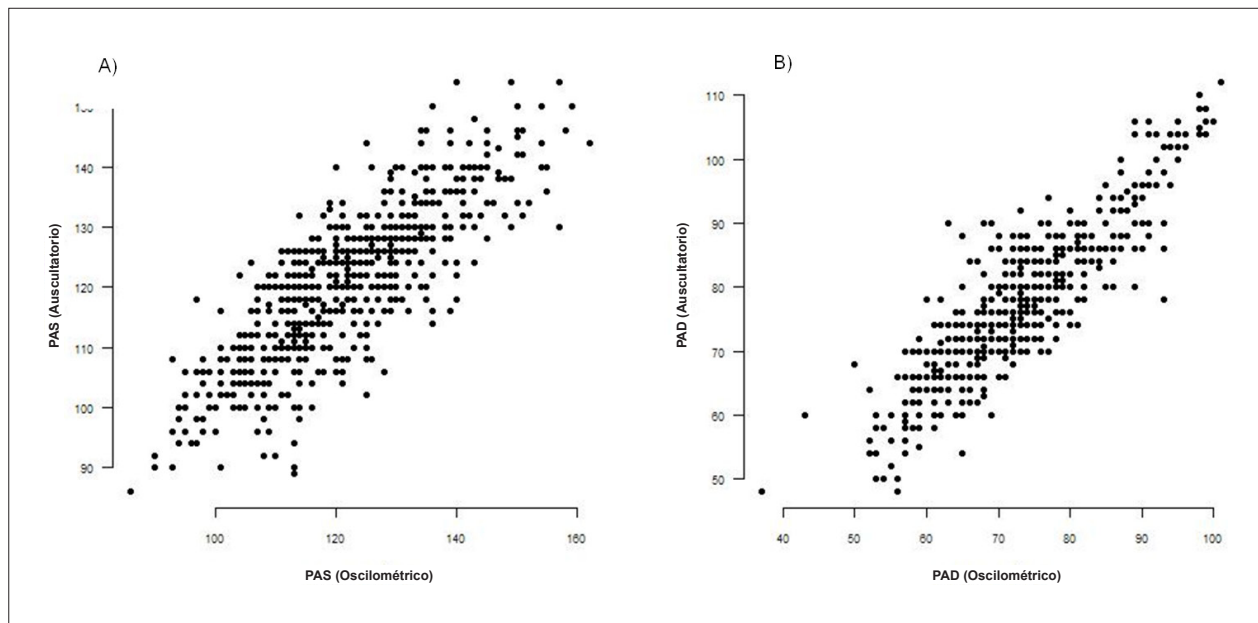


Fig. 2 - Gráficos de dispersión: distribución de las presiones arteriales sistólica - PAS (A) y diastólica - PAD (B) mediciones por los métodos auscultatorio y oscilométrico.

similares, las lecturas automáticas presentan proximidad con los datos obtenidos con la utilización de esfigmomanómetro de columna de mercurio. Respecto a la buena concordancia observada entre los aparatos en la fase pre-ejercicio, en las tres sesiones, nuestros resultados corroboran los de Czarkowski et al²⁴ y Basso et al²⁵, que confirman la validez del método oscilométrico para la situación de reposo, con mayor concordancia para la PAS que para la PAD. Estos equipamientos son generalmente validados utilizándose comparaciones con la medición auscultatoria²⁶ o intraarterial²⁷.

Cuando se evaluaron nuestros datos de forma independiente de la sesión experimental, hubo una buena concordancia general tanto para la PAS (0,82) como para la PAD (0,81) posejercicio. Sin embargo, cuando consideramos la sesión implicada, los coeficientes relativos a la PAD son menores tras el ejercicio que después de la sesión control.

De hecho, Czarkowski et al⁵ verificaron que la redistribución del flujo sanguíneo altera la precisión de los aparatos Omron, y que esto puede limitar su uso en situaciones diferentes del reposo. La validez de la utilización de estos aparatos durante y tras el ejercicio todavía no está definida.

Teniendo en cuenta las diferencias entre las presiones arteriales obtenidas por los dos métodos a cada medición realizada individualmente, fue posible verificar que la precisión de las mediciones obtenidas por el método oscilométrico no fue adecuada, y es importante que se tome mediciones repetidas y se utilice el promedio de las mismas, es decir, en estudios o en la práctica clínica.

Los beneficios de obtenerse las lecturas con la utilización de un aparato semiautomático se aplican generalmente en seguimientos poblacionales²⁸ y sugeridos en locales como centros deportivos, farmacias, shoppings, etc²⁶. En el levantamiento de Ontario, los promedios de la PA

obtenidas con el aparato automático fueron menores cuando comparadas a las lecturas manuales²³. Las lecturas automáticas, cuando no obtenidas de forma simultánea y realizadas sin la presencia del observador, pueden reflejar el verdadero status de la hipertensión en la población por minimizar el efecto de la bata blanca, ya que hay una gran proximidad entre las lecturas automáticas con el promedio de la PA ambulatoria diurna, medición estándar actual para evaluar el riesgo cardiovascular²⁹.

Con el envejecimiento, el aumento en la presión arterial se produce primariamente en la PAS, como resultado de alteraciones estructurales y funcionales, mientras que la PAD tiende a disminuir con el aumento de la edad. El endurecimiento arterial, con la pérdida de fibras de elastina, depósito de calcio y colágeno y espesor de la pared vascular, promueve alteraciones, principalmente en las grandes arterias, aumento en la PAS y en el riesgo cardiovascular fuertemente asociado a la lesión de órgano-blanco³⁰.

De este modo, consideramos como prioridad para el adulto mayor que se evalúe la PAS antes del inicio de la sesión de ejercicio para asegurar la seguridad de la realización de éste, por ser la PAS un predictor de evento cardiovascular mayor que la PAD³¹. El método oscilométrico, a través del uso del monitor semiautomático Omron HEM-431, se puede considerar como una opción de bajo costo³² válida para medir la presión arterial sistólica, en la situación de reposo, pudiendo ser útil en locales donde hay un flujo intenso de personas, principalmente en locales de práctica de actividad física, ya que además de impedir la tendencia de manipulación de los resultados y la dificultad de la auscultación de los latidos, el mismo proporciona datos próximos del método auscultatorio, sobre todo con relación a la presión arterial sistólica.

A pesar de la buena concordancia obtenida tras las sesiones llevadas a cabo, la comparación del método oscilométrico con

los métodos auscultatorio e intraarterial posejercicio necesita todavía ser evaluada mejor por otros estudios, con mayor tamaño de la muestra y con poblaciones diversas, incluidos adultos mayores y adultos no mayores no hipertensos, para que conclusiones definitivas puedan ser obtenidas.

Conclusiones

Hubo buena concordancia entre los métodos auscultatorio y oscilométrico en el período pre-ejercicio, con valores muy semejantes en cuanto a la PAS, habiendo una mayor diferencia entre los promedios de la PAD que de la PAS. La reducción de la presión arterial posejercicio resistido, con diferentes volúmenes, se verificó por los dos métodos estudiados, auscultatorio y oscilométrico, habiendo buena concordancia para la PAS y la PAD tras las sesiones. Sin embargo, la diferencia en mmHg entre los dos métodos fue mayor para la PAD, y la concordancia de esta entre métodos fue menor tras las sesiones de ejercicio que tras la sesión control (de reposo). Por tanto, el método oscilométrico con el monitor Omron HEM-431 se puede considerar útil, particularmente en la realización de medidas de PAS en el reposo en adultos mayores, en los que la misma está asociada a mayor riesgo

cardiovascular y a lesiones de órgano blanco.

Agradecimientos

Al CNPq (Beca de maestría para Lúria M. L. Scher), a la Fundación de Amparo a la Investigación de São Paulo (FAEPA-HCFMRP-USP), por el apoyo financiero, y al Centro de Métodos Cuantitativos (CEMEQ-FMRP-USP), especialmente al estadístico Roberto Molina de Souza.

Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses

Fuentes de Financiación

El presente estudio fue financiado por la FAEPA-HCFMRP-USP y el CNPq.

Vinculación Académica

Este artículo forma parte de la tesis de Maestría de Lúria Melo de Lima Scher, por la Facultad de Medicina de Ribeirão Preto de la Universidad de São Paulo.

Referencias

1. Pierin AMG, Ferreira A, Laranjeira C, Taveira LF, Sandra NM, KA. Validação dos aparelhos automáticos e semi-automáticos de medida da pressão arterial: uma revisão sobre o assunto. *Hipertensão*. 2004; 7 (2): 65-9.
2. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, 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. *Circulation*. 2005; 111 (5): 697-716.
3. Association for Advancement of Medical Instrumentation. American National Standard. Electronic or automated sphygmomanometers. ANSI/ AAMI SP 10-1992. Arlington: AAMI; 1993.
4. Broege PA, James GD, Pickering TG. Management of hypertension in the elderly using home blood pressures. *Blood Press Monit*. 2001; 6 (3): 139-44.
5. Czarkowski M, Mikulska M, Zebrowski M, Baran A, Rozanowski K. Venous blood redistribution alters the accuracy of Omron HEM-705CP. *Blood Press Monit*. 2004; 9 (1): 9-12.
6. Furusawa EA, Ruiz MF, Saito MI, Koch VH. Evaluation of the Omron 705-CP blood pressure measuring device for use in adolescents and young adults. *Arq Bras Cardiol*. 2005; 84 (5): 367-70.
7. Pickering TG. Principles and techniques of blood pressure measurement. *Cardiol Clin*. 2002; 20 (2): 207-23.
8. Scher LML, Nobre F, Lima NKC. O papel do exercício físico na pressão arterial em idosos. *Rev.Bras Hipertens*. 2008; 15 (4): 228-31.
9. ACSM. American College of Sports Medicine Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
10. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelly GA, Ray CA. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and Hypertension. *Med Sci Sports Exerc*. 2004; 36 (3): 533-53.
11. Pollock ML, Franklin BA, Balady CJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B, et al. AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; Position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. *Circulation*. 2000; 101 (7): 828-33.
12. Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, Meredith CN, Lipsitz LA, Evans WJ. High-intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. *JAMA*. 1990; 263 (22): 3029-34.
13. Braith R, Stewart KJ. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. *Circulation*. 2006; 113 (22): 2642-50.
14. Wieser M, Haber P. The effect of systematic resistance training in the elderly. *Int J Sports Med*. 2007; 28 (1): 59-65.
15. Brasil. Lei nº8.842, de 4 de janeiro de 1994. Dispõe sobre a Política Nacional do Idoso, cria o conselho nacional do idoso e dá outras providências. [Acesso em 2003 nov 22]. Disponível em http://www.sbgg.org.br/profissional/legislacao/lei_idoso.pdf
16. Mion Jr D, Kohlmann Jr O, Amodeo C, Gomes MAM, Praxedes JN, Nobre F, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 89 (3): e 24-e 79.
17. Aaberg E. Conceitos e técnicas para o treinamento resistido. Barueri: Manole; 2002.
18. Uchida MC, Charro M, Bacurau R, Navarro F, Pontes Júnior FL. Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática ao treinamento de força. São Paulo: Phorte; 2003.
19. Plavnik FL, Zanella MT. Estudo de validação do monitor automático omron modelo HEM-608 comparado com o método convencional de medição de pressão arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2001; 77 (6): 532-6.
20. Myers MG, Godwin M. Automated measurement of blood pressure in routine clinical practice. *J Clin Hypertens*. 2007; 9 (4): 267-70.
21. Reeves RA. The rational clinical examination: does this patient have hypertension? How to measure blood pressure. *JAMA*. 1995; 273 (15): 1211-8.
22. Keavney B, Bird R, Caiazza A, Casadei B, Conway J. Measurement of blood pressure using the auscultatory and oscillometric methods in the same cuff deflation: validation and field trial of the A&D TM2421 monitor. *J Hum*

Artículo Original

- Hypertens. 2000; 14 (9): 573-9.
23. Myers M, McInnis NH, Fodor GJ, Leenen FHH. Comparison between an automated and manual sphygmomanometer in a population survey. *Am J Hypertens.* 2008;21 (3): 280-3.
24. Czarkowski M, Mikulska M, Baran A, Zebrowski M, Rozanowski K. Accuracy of SpaceLabs 90207 is altered by venous blood redistribution. *Blood Press.* 2003;12 (5-6): 334-9.
25. Basso M, Loffredo L. Estudo comparativo da pressão arterial sistêmica obtida por dois métodos distintos. *Rev Cienc Farm Básica Apl.* 2006; (1): 79-82.
26. Kobalava ZD, Kotovskaya YV, Babaeva LA, Moiseev VS. Validation of TM-2655 oscillometric device for blood pressure measurement. *Blood Press Monit.* 2006; 11 (2): 87-90.
27. Rithalia SV, Edwards D. Comparison of oscillometric and intra-arterial blood pressure and pulse measurement. *J Med Eng Technol.* 1994;18 (5): 179-81.
28. Ohkubo T, Imai Y, Tsuji I, Nagai K, Kato J, Kikuchi N, 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 (7): 971-5.
29. Beckett L, Godwin M. The BpTRU automatic blood pressure monitor compared to 24 hour ambulatory blood pressure monitoring in the assessment of blood pressure in patients with hypertension. *BMC Cardiovasc Disord.* 2005; 5 (1): 18.
30. Duprez DA. Systolic hypertension in the elderly: addressing an unmet need. *Am J Med.* 2008; 121 (3): 179-84.
31. Prevention of stroke by antihypertensive drug treatment in older persons with isolated systolic hypertension. Final results of the Systolic Hypertension in the Elderly Program (SHEP). SHEP Cooperative Research Group. *JAMA.* 1991; 265 (24): 3255-64.
32. Alessi A, Brandão AA, Pierin A, Feitosa AM, Machado CA, Forjaz CLM, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. IV Diretriz para uso da monitorização ambulatorial da pressão arterial, II Diretriz para uso da monitorização residencial da pressão arterial IV MAPA/II MRPA. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 85 (supl 2): 1-18.