

Hipertensión en adolescentes identificada con manguito correcto y sus problemas cardiovasculares y gestacionales tras 29 años

Sandra Regina Ramos Silva¹
Edna Aparecida Moura Arcuri²
Adriana Paula Jordão Isabella³
Silvia Maria Arcuri⁴
Jair Lício Ferreira Santos⁵

Objetivo: identificar, en el 2011, las tasas de hipertensión y problemas cardiovascular y gestacionales en sujetos que presentaban presión arterial alta en el 1982, cuando del uso del tamaño correcto del manguito según la razón de Circunferencia Braquial/Ancho del Manguito de la American Heart Association, correspondiendo a 0.40. Métodos: en el 2011, la presión alta sistólica fue definida como ≥ 115 mmHg y la diastólica ≥ 80 mmHg, resultando en 20 sujetos entre 39 y 43 años de edad (Grupo de Riesgo). Estos fueron comparados a 20 sujetos de la muestra original con niveles de presión normales (Grupo control). Resultados: las tasas de hipertensión y problemas cardiovascular y gestacionales fueron significativamente superiores (Fisher: $p=0,02$) en el Grupo de Riesgo, con un caso de muerte cardiovascular. Nuestros hallazgos generan especulaciones sobre la posibilidad de evitar las complicaciones y la muerte si hubiera sido usado un manguito apropiado en la práctica clínica. Conclusiones: los datos sugieren el cumplimiento con el uso del manguito con ancho correspondiendo al 40% de la circunferencia braquial, a pesar de la polémica sobre la disponibilidad del manguito y dificultades con el uso de muchos tamaños.

Descriptores: Presión Arterial; Adolescente; Hipertensión; Factores de Riesgo.

¹ MSc, Profesor, Universidade Mogi das Cruzes, São Paulo, SP, Brasil. Professor, Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP, Brasil.

² PhD, Profesor Titular, Universidade Guarulhos, Guarulhos, SP, Brasil.

³ MSc, Profesor Titular, Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP, Brasil.

⁴ PhD, Médica, Associação Congregação de Santa Catarina, Hospital Santa Catarina, São Paulo, SP, Brasil.

⁵ PhD, Profesor Titular, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Correspondencia:

Edna Aparecida Moura Arcuri
Rua Aquiramun, 186
Bairro: Alto de Pinheiros
CEP: 05446-030, São Paulo, SP, Brasil
E-mail: earcuri@globo.com

Copyright © 2014 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial (CC BY-NC). Esta licencia permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de tu obra de modo no comercial, y a pesar de que sus nuevas obras deben siempre mencionarte y mantenerse sin fines comerciales, no están obligados a licenciar sus obras derivadas bajo las mismas condiciones.

Introducción

En el 1901, Von Recklinghausen observó que el manguito Riva Rocci, con ancho de 4,5 cm, causó la sobrestimación de la presión arterial (PA). Tales efectos también fueron estudiados en estudios clásicos desarrollados entre los años de 1930 y 1980, que también revelaron problemas de subestimación de la PA causada por manguitos mayores. Esos estudios fueron revisados en el 1996, cuando de la conmemoración de un siglo del esfigmomanómetro Riva-Rocci⁽¹⁾. Aspectos controversiales de los datos sobre los tamaños de los manguitos siguen inciertos hasta hoy.

Entre 1951 y 1993, la *American Heart Association* (AHA) recomendó una razón de circunferencia braquial/ancho del manguito (CB/AM) de 0,40 y longitud del manguito de al menos 80% de la CB, para evitar medidas de PA sobr(e) o subestimadas⁽²⁻³⁾. La razón de 0.40 también fue recomendado para uso en niños y adolescentes. A pesar del razón recomendada, fue introducido un manguito estándar con ancho de 9 cm para uso en adolescentes, y el manguito estándar para adultos (12 cm) también fue indicado para niños mayores⁽⁴⁾. La contradicción entre el referencial teórico y la práctica recomendada continuó en la revisión más reciente de la AHA sobre el tamaño de los manguitos (2005), que intentó sin éxito cambiar la razón⁽⁵⁾.

En el 1982, aplicamos la recomendación tradicional de ancho del manguito (razón 0,40) de la AHA a 999 sujetos de la Universidad de São Paulo (USP), 10-59 años de edad, 299 alumnos, 300 profesores y 400 funcionarios. Entre estos, 99 eran adolescentes con edad entre 10 y 14 años⁽⁶⁾, y un quinto reveló niveles de PA hipertensivos en el 1982 cuando mensurados con la razón recomendada de 0,40.

Objetivo

Evaluar, después de 29 años, las tasas de hipertensión y problemas cardiovasculares y gestacionales en adolescentes que revelaron altos niveles de PA en 1982, cuando manguitos con ancho correspondiendo al 40% de la circunferencia braquial fueron usados, de acuerdo con la razón de 0,40 recomendado por la *American Heart Association*.

Métodos

Fue llevado a cabo un estudio longitudinal (1982-2011) en el Campus de la Universidad de São Paulo en el 1982 y en locales elegidos por los sujetos seguidos en el 2011.

Directivas administrativas y éticas

En 1982, el estudio fue desarrollado en la Escuela de Pedagogía de la Universidad de São Paulo, cumpliendo con los procedimientos aprobados por la escuela en aquel momento. El estudio actual (2011) fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Guarulhos, registrado bajo el número 16/2007 (SISNEP/228). Todos los participantes fueron informados sobre los objetivos y variables del estudio y las condiciones de su participación. Firmaron un término de consentimiento libre, indicando su comprensión y concordancia en participar del estudio.

Reclutamiento

Inicialmente, los sujetos fueron contactados por teléfono o por el internet. Cada uno podría elegir el local de la entrevista. Aunque el principal objetivo del estudio no fue la medida de la PA, la consideramos como un motivo atractivo para aumentar la cooperación.

Diseño

En el 1982, 99 sujetos entre 10 y 14 años fueron estudiados en el Campus de la USP como parte de un protocolo más amplio. En esta muestra original, elegimos sujetos con PA sistólica ≥ 115 mmHg y diastólica ≥ 80 mmHg en el año de 1982, totalizando 20 sujetos, considerados como el Grupo de Riesgo (GR) en el 2011. Para cada uno, fue elegido un par de la muestra original de 1982 con características sociodemográficas similares (sexo, origen étnico y edad) y valores de PA normales en el 1982. Estos 20 sujetos fueron evaluados como Grupo de Control (GC). En otras palabras, la muestra total abarcó a 40 sujetos en el 2011, con edad de 39-43 años, 22 mujeres, 50% en cada grupo.

Observadores y equipamiento

El uso de un estetoscopio doble facilitó la capacitación entre dos observadores, ambas enfermeras. Utilizaron dos manómetros aneroides porque eran más fáciles y rápidos de remover entre un manguito y otro, para medir diferentes CB, con intervalos de un minuto. Testados semanalmente contra un manómetro de mercurio, el aneroide coincidió con este equipo patrón oro en el tercio medio de la escala de mercurio (0 mmHg) a lo largo del periodo de recolecta de los datos (fueron observados solamente dos mmHg de diferencia en los tercios superior e inferior de la escala del manómetro).

Procedimiento de medida de presión arterial en 1982

Es importante observar que la PA fue medida bajo un protocolo rígido para evitar errores de observador, equipo

y ambiente, y también cualquiera reacción alarmante de los sujetos. La CB fue medida en el punto medio del bíceps braquial para aplicar el índice 0,4 de la AHA, visando identificar el tamaño de manguito apropiado, llamado por los autores de "manguito correcto". Ese manguito fue elegido de un conjunto con varios tamaños, variando centímetro a centímetro entre 7 y 14 cm. La proporción ancho/longitud de todos los manguitos fue 1:2. Por lo tanto, el ancho del manguito correspondió al 40% y la longitud al 80% de la CB, conforme recomendado⁽⁶⁾. El brazo fue colocado en el nivel del cuarto espacio intercostal, con el dorso apoyado contra el respaldo de la silla. Después de colocar el manguito en el brazo izquierdo, fue solicitado que el sujeto permaneciera confortablemente durante cinco minutos, relajando lo máximo posible física y mentalmente. Fue observado buen cumplimiento tras explicar la importancia de la cooperación del sujeto para alcanzar niveles de PA próximos a los niveles de reposo. Tras una medida inicial, permitiendo a los sujetos familiarizarse con el procedimiento de medida, se efectuaron tres medidas para calcular el promedio. El criterio para determinar la presión diastólica fue el quinto sonido de Korotkoff, de acuerdo con la recomendación actual. Fueron medidos el peso y tamaño para calcular el Índice de Masa Corporal (IMC). La identificación de adolescentes con altos niveles de PA hizo con que los investigadores aconsejaran a sus padres a llevarles para mayores test cardiovasculares, recordando que solamente el manguito patrón estaba disponible en los servicios de salud donde habían sido clasificados como sujetos sanos en el 1982.

Procedimiento de medida de la presión arterial en el 2011

La medida fue similar a aquella efectuada en el 1982. El peso y tamaño fueron referenciados para calcular

el IMC. Para alcanzar el principal objetivo, los sujetos fueron preguntados sobre hipertensión y problemas cardiovasculares y gestacionales diagnosticados en servicios de salud o consultorios médicos entre 1982 y 2011. Datos sobre la muerte de un hombre (edad de 25 años) fueron recolectados de su madre.

Análisis

Los datos fueron analizados con el *software Statistical Program for the Social Sciences (SPSS 20)*. Los datos categóricos relacionados a los grupos fueron comparados mediante el test Exacto de Fisher.

Resultados

Resultados descriptivos de Circunferencia Braquial y Índice de Masa Corporal

Tras 29 años, la mayoría de los sujetos mostró un mayor IMC en 2011 cuando comparado al 1982, debido a cambios físicos entre la adolescencia y la edad adulta. Encontramos mayor números de sujetos con sobrepeso en el GR en 2011 cuando comparado a la distribución del IMC en 1982, aunque el único obeso encontrado en 2011 fue identificado en el GC (Figura 1). Se observa la presencia de sujetos bajos de peso en 1982 y 2011.

En la Figura 2 se muestran datos sobre la CB en ambos grupos.

El gráfico revela una gran variación en la distribución de la CB, particularmente en el 2011 (GC), variando entre 24 y 38cm. Se debe observar que, incluso en el 2011, la CB media no llega a 29 cm. Los valores individuales de CB se observan en la Figura 3.

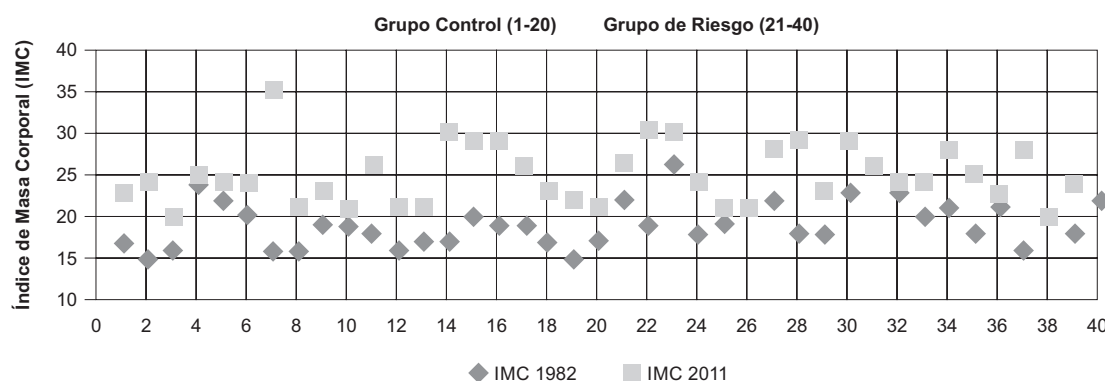


Figura 1 - Distribución del Índice de Masa Corporal como función del año y grupos. São Paulo, SP, Brasil, 2011

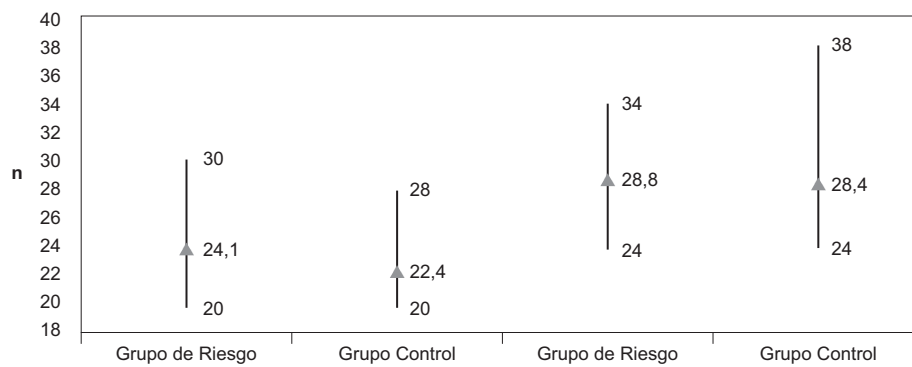


Figura 2 - Distribución de la Circunferencia Braquial en 1982 (izquierdo) y 2011(derecho): mean; máximo y mínimo. São Paulo, SP, Brasil, 2011

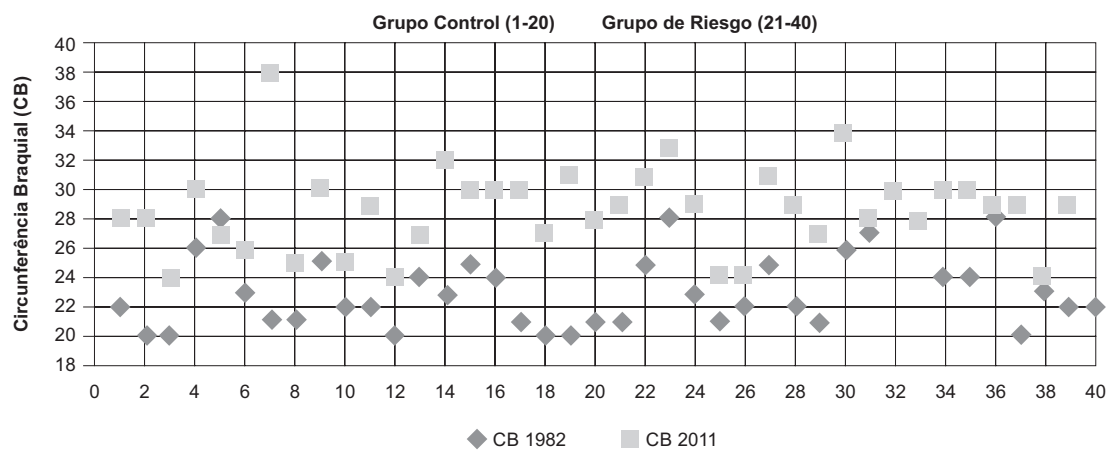


Figura 3 - Distribución de la Circunferencia Braquial Individual como función de año y grupos. São Paulo, SP, Brasil, 2011

Ninguno de los sujetos mostró CB de 30 cm en 1982 y fueron encontrados solamente siete casos de CB > 30 cm en el 211, cuando los sujetos tenían entre 39 y 42 años de edad. Este hallazgo es relevante con relación a la inadecuación del manguito estándar (12cm) para los sujetos en la muestra.

Resultados de niveles de hipertensión y problemas cardíacos y gestacionales

Encontramos niveles superiores de los eventos blanco (hipertensión y problemas cardíacos o gestacionales) en el GR (55,0%) cuando comparado al GC (10,0%), con significancia estadística (Fisher: $p=0,02$). Los diferentes problemas de salud encontrados en ambos grupos son mostrados en la Figura 4.

En el GR, encontramos nueve sujetos con 12 eventos blanco. Entre ellos, seis fueron diagnosticados como

hipertensivos en 2011, pero solamente tres recibían tratamiento con medicamentos. Cuatro mujeres del GR informaron cinco eventos gestacionales. Una fue víctima de dos episodios de preeclampsia y estaba en tratamiento hipertensivo. Otra fue víctima de eclampsia en el primer embarazo y preeclampsia en el segundo, resultando en dos abortos. Su tercero y cuarto embarazos fueron exitosos después de tratamiento antihipertensivo desde el inicio de la gestación. Un participante masculino (edad de 25 años) murió tras fibrilación cardíaca, en el Campus de la Universidad de São Paulo, después de un juego de fútbol. Sus niveles de PA en el año de 1982 (edad de 10 años) fueron 126/89 mmHg y frecuencia cardíaca 96. En el grupo control, un sujeto reveló arritmia sin asociación con la hipertensión y otro fue víctima de un único episodio de hipertensión.

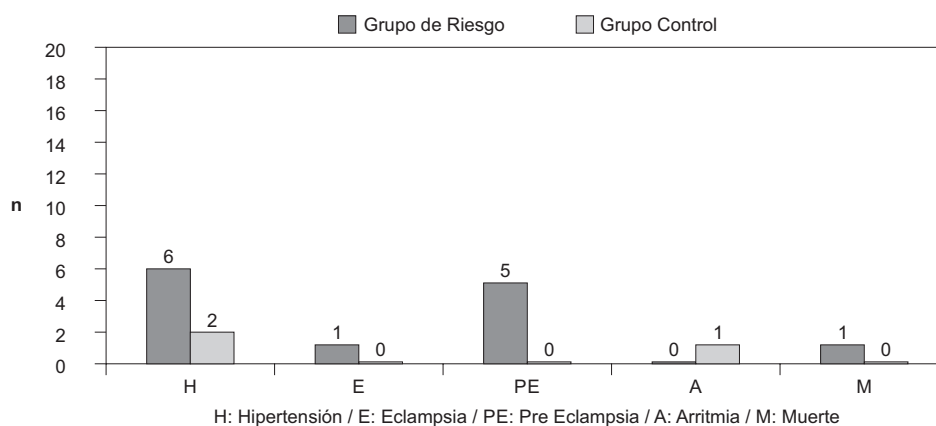


Figura 4 - Frecuencia absoluta (n) de los eventos diagnosticados: tasas de hipertensión, complicaciones cardíacas o gestacionales y muerte como función de los grupos. São Paulo, SP, Brasil, 2011

Discusión

Nuestros datos muestran diferencias importantes entre los grupos de riesgo y control respecto a los eventos: hipertensión, problemas cardíacos y gestacionales y tasas de muerte cardiovascular. Estos resultados suscitan preocupaciones serias sobre la evaluación de la PA durante la infancia y adolescencia. La Sociedad Europea de Hipertensión destacó *"the growing evidence that children and adolescents with mild BP elevations are much more common than it was thought in the past"*⁽⁷⁾. En una revisión reciente, fue enfatizada la mayor prevalencia de hipertensión en adolescentes con el aumento de la obesidad en el mundo⁽⁸⁾. A pesar del claro aumento en el Índice de Masa Corporal de niños y adolescentes en las últimas dos décadas, nuestros hallazgos sugieren el uso del manguito apropiado en todos. La falta de conocimiento sobre el tamaño de la CB y errores de manguito en el área del diagnóstico de la hipertensión es un tema de nuestra preocupación, según discutido recientemente⁽⁹⁾. Aunque el tamaño del manguito se menciona frecuentemente en la literatura científica, la atención de los investigadores enfocó solamente los sujetos con sobrepeso y obesidad con brazos largos. El conocimiento sobre la CB es poco porque los investigadores adaptan sus observaciones científicas de acuerdo con el tamaño del manguito disponible. La no disponibilidad de manguitos es común en las instituciones de salud⁽¹⁰⁾, llevando a estudios de pacientes hipertensivos, diabéticos y obesos en que solamente uno o dos tamaños de manguito son empleados. Además, faltan estudios que muestran la correspondencia entre el IMC y la CB, y también el uso de manguitos apropiados a la CB en la población general.

Estudios desarrollados en diferentes países indican que millones de adolescentes femeninas y mujeres jóvenes poseen circunferencias braquiales inferiores al 28 cm⁽¹¹⁻¹²⁾. Esperamos una CB media baja en el 1982 por causa del rango de edad de los sujetos. Sin embargo, incluso en el 2011, muchos entre ellos no alcanzaron la CB de 30cm. Se debe destacar que, cuando el índice 0,40 se aplica a una circunferencia braquial de 30 cm, el manguito estándar tradicional de 12 cm cabe perfectamente, evitando medidas de PA sobre o subestimadas. Nuestros datos sugieren que los sujetos estaban vulnerables a la subestimación de su PA en el 1982, y que muchos entre ellos siguieron expuestos a este riesgo hasta el año de 2011.

En un estudio de 430 pacientes hipertensivos, la mayoría con sobrepeso o obesidad (IMC $29,6 \pm 0,60$), 61% de los sujetos poseía CB ≥ 30 cm (12). De acuerdo con el autor, el uso de manguitos mayores evitó la sobrestimación de la PA en estos pacientes. Sin embargo, no fueron mencionados aquellos con CB inferior a 30 cm (29%), llevando a la posible ocultación de un diagnóstico de hipertensión, particularmente en mujeres⁽¹³⁾. Al contrario, en otro estudio norte americano con 2424 adultos (1484 femeninas), se concluyó que *"the AC/CW ratio is an important independent contributor to inter-individual variation in BPM"*⁽¹²⁾. Además, debido al riesgo cardiovascular múltiple común encontrado en pacientes obesos y también diabéticos y hipercolesterolémicos, solamente los obesos han causado preocupación en las áreas de hipertensión y cardiología, suscitando preguntas importantes: ¿Cuáles serían los verdaderos niveles de PA en niños, adolescentes, anoréxicos, modelos y mujeres delgadas? ¿Cuál es el nivel de PA correcto en sujetos eutróficos con brazos delgados?

En 1980, el uso del manguito estándar adulto fue recomendado para medir la PA en adolescentes, como se ha señalado anteriormente⁽⁴⁾. Con base en nuestros hallazgos, sostenemos que esa declaración equivocada puede llevar a alteraciones en la razón CB/AM de 0,50 o más en el brazo más delgado. Eso probablemente ocurrió con los adolescentes evaluados en los servicios de salud en 1982, cuando fueron diagnosticados con "presión arterial normal" en los resultados de las verificaciones. Lamentablemente, hasta hoy, la mayoría de las unidades hospitalarias no siguen las recomendaciones de las sociedades pediátricas. Así, incluso un manguito de nueve centímetros (manguito adolescente) está disponible solamente en algunos hospitales universitarios o áreas especiales.

Nuestros hallazgos sugieren que la razón recomendada por la AHA es apropiado para evitar errores de medida de la PA. Después de 1951, cuando la razón fue propuesto, tentativas de resolver problemas con el tamaño del manguito llevaron a la AHA a recomendar los anchos de 9, 12 y 15 cm (directivas AHA 1980)⁽⁴⁾, apoyado en la demostración de la razón de 0,39 como el mejor para evitar errores⁽¹⁴⁾. Fue el primer paso nacional en EEUU para mejorar decisiones sobre el fenómeno del manguito, pero esa recomendación no fue comprendida. Fue introducida una tabla para la corrección de errores en la revisión subsecuente, en el 1988⁽¹⁵⁾. Sin embargo, la variación interindividual encontrada en los estudios de medida de la PA resultó en valores discrepantes y controversias⁽¹⁶⁻¹⁷⁾, llevando al autor de la primera tabla a declarar la necesidad de estudios futuros⁽¹⁸⁾. En Brasil, observamos una variación importante entre los sujetos, resultando en datos muy dispersos, desestimulando fuertemente el uso de tablas para corregir los errores de tamaño del manguito⁽¹⁹⁾. La tabla introducida en el 1988 no fue mantenida; otra revisión de la AHA fue publicada en el año de 1993, recomendando un manguito de diez centímetros para sujetos delgados⁽³⁾. La próxima declaración de 2005⁽⁵⁾ no sólo suspendió el uso de tal manguito, pero también alteró la razón recomendada, aumentándolo para 0,46. Ante la reacción de la comunidad científica, el comité publicó una declaración sobre la necesidad de otros estudios⁽²⁰⁾, respondiendo a una Carta al Editor. Afortunadamente, un manguito para personas pequeños fue propuesto en las directivas de el 2007 de la Sociedad Europea de Hipertensión⁽²¹⁾.

Las tasas de hipertensión superiores encontradas en el GR en nuestro estudio están de acuerdo con hallazgos para sujetos adultos detectados en la muestra original de la USP⁽⁶⁾. Las evidencias de complicaciones cardiovasculares y gestacionales después de monitorear

los sujetos de alto riesgo durante seis-siete años hizo con que los autores ofrecieran una explicación⁽²²⁾ para las mayores tasas de mortalidad encontradas en personas delgadas en el Oriente Medio, en un estudio con más de 11000 sujetos⁽²³⁾. Los autores encontraron una correlación invertida entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y la mortalidad en sujetos hipertensivos. Sugerimos que el tiempo largo sin diagnóstico (fase silenciosa de la hipertensión) debido a los errores de tamaño permite el avance de la enfermedad. Además, tras el establecimiento de un diagnóstico de hipertensión, personas delgadas pueden ser tratadas erróneamente debido a la subestimación de la PA, resultando en una situación no controlada. Eso también explica el tratamiento favorable en personas obesas debido a la sobrestimación de drogas antihipertensivas.

Las tasas de problemas gestacionales que encontramos plantean preguntas sobre la medida de la presión arterial durante el embarazo. En el GR, una mujer presentó un episodio de preeclampsia y un de eclampsia, causando dos abortos. Después de tratamiento antihipertensivo, tuvo dos bebés sanos. Según fue demostrado, el uso del manguito estándar para evaluar grávidas, muchas entre ellas adolescentes o adultas jóvenes con brazos delgados, puede resultar en la subestimación de la PA⁽¹¹⁾, ocultando un diagnóstico de preeclampsia en su fase inicial, conforme observado en este estudio.

No esperamos encontrar casos de muerte cardiovascular entre los sujetos en nuestra muestra original joven. Según fue descrito en los resultados, la aplicación da razón 0,40 en el 1982 permitió la detección de niveles hipertensivos en un niño de 10 años. Sin embargo, el uso del manguito estándar en su evaluación cardiovascular subestimó los niveles de PA y, antes los "niveles normales de PA", la verificación del riesgo no fue intentada en otras ocasiones.

Limitaciones

Nuestra muestra es pequeña y encontramos dificultades para discutir nuestros datos ante la literatura internacional porque este es el primer y único estudio que aplica la razón CB/AM de la AHA en niños y adolescentes. Solamente enfermeros brasileños⁽²⁴⁾ utilizaron esta aproximación metodológica durante muchos años, enfocando varios aspectos de aproximaciones educacionales a la medida de la presión arterial⁽²⁵⁾. La falta de datos de otros países impone una limitación para el análisis de los fenómenos relacionados al efecto del tamaño del manguito, un factor importante que atrasa el avance del conocimiento sobre un fenómeno que se volvió uno de los temas más controvertidos en el diagnóstico de la hipertensión⁽⁹⁾.

Perspectivas

Nuestros hallazgos generan especulaciones sobre la posibilidad de evitar las complicaciones y la muerte si hubiera sido usado un manguito apropiado en la práctica clínica. Los autores sugieren dos aspectos para mejorar el conocimiento sobre el tema. El primero es la identificación de la CB en diferentes países en el mundo, además de la altura, el peso y la circunferencia de la cintura. El segundo es el desarrollo de estudios prospectivos en muestras mayores para observar el efecto del ancho del manguito. Creemos que, cuando se usa un manguito correspondiendo al 100% de la CB, logramos controlar esta variable y observar el verdadero efecto del ancho del manguito. El uso de una gran variedad de anchos puede reducir la polémica los hallazgos controversiales en experimentos desarrollados en diferentes grupos: sujetos delgados, normales y obesos. El principal motivo de polémicas y discrepancias en estudios de hipertensión y cardiovasculares, y también de cualquier variable asociada, tales como la resistencia al tratamiento de la hipertensión, es la falta de control del tamaño del manguito y la falta de aplicar el índice de 0,40 en los estudios de medida de la presión arterial.

Conclusiones

La aplicación da razón CB/AM 0,40 de la AHA en nuestro protocolo de investigación de 1982 nos permitió detectar niveles de PA alarmantes en adolescentes (Grupo de Riesgo). Sus familias fueron aconsejadas sobre la necesidad de un chequeo cardiovascular, pero el uso del manguito estándar en las unidades de salud resultó en una "condición de salud normal" en aquella ocasión. En comparación con aquellos que mostraron niveles de PA normales en el 1982, encontramos diferencias significantes ($p=0,02$) en el análisis de los Grupos de Riesgo y Control, considerando la hipertensión, complicaciones gestacionales y muerte cardiovascular. El análisis de las directivas de la AHA entre 1951 y 2005 indica discrepancias entre el referencial teórico y el tamaño de manguito recomendado para uso en la práctica clínica. Especulamos que, si fuera utilizado un tamaño de manguito correcto en la práctica clínica en el Grupo de Riesgo, los problemas relacionados podrían haber sido mejor tratados. Así, sugerimos el cumplimiento da razón CB/AM 0,40 de la AHA en los protocolos clínicos y de investigación, a pesar de la discusión polémica sobre los efectos del ancho o de la longitud del manguito en las medidas de PA o otra razón CB/AM.

Referencias

1. O'Brien E. Review: a century of confusion: which bladder for accurate blood pressure measurement. *J Human Hypertens.* 1996;10:565-72.
2. Bordley III J, Connor CAR, Hamilton WF, Kerr WJ, Wiggers CJ. Recommendations for human blood pressure determinations by sphygmomanometers. *Circulation.* 1951;4:503-9.
3. Perloff D, Grim C, Flack J, Frohlich ED, Hill M, McDonald M, Morgenstern BZ. Human blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation.* 1993;88:2460-70.
4. Kirkendall WM, Feinleib M, Freis ED, Mark AL. Recommendation for human blood pressure determination by sphygmomanometer. *Circulation.* 1980;62(5):1146A-55A.
5. Pickering TG, Hall JE, Apple LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al. Recommendations for Blood Pressure Measurement in Humans and Experimental Animals. *Hypertension.* 2005;45:142-61.
6. Arcuri EAM. Estudo comparativo da medida de pressão arterial com manguito de largura correta e com manguito de largura padrão [tese de Doutorado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 1985.
7. European Society of Hypertension, Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, Dillon MJ, Ferreira I, Invitti C, et al. Management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens.* 2009;27:1719-42.
8. Feber J, Ahmed M. Hypertension in children: new trends and challenges. *Clin Sci.* 2010;119:151-61.
9. Arcuri EAM. Fatores de erro na medida da pressão arterial: a influência do manguito. *Hipertensão.* 2011;14(2):21-32.
10. Veiga EV, Arcuri EAM, Cloutier L, Santos JLF. Blood pressure measurement: arm circumference and cuff size availability. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2009;17(4):455-61.
11. Oliveira SMJV, Arcuri EA, Santos JLF. Cuff width influence on blood pressure measurement during pregnant-puerperal cycle. *J Adv Nurs.* 2002; 38(2):180-9.
12. Rastam L, Prineas RJ, Gomez-Marin O. Ratio of cuff width/arm circumference as a determinant of arterial blood pressure measurements in adults. *J Intern Med.* 1990;227:225-32.
13. Graves JW. Prevalence of blood pressure cuff size in a referral practice of 430 adult hypertensives. *Blood Pres Monit.* 2001;6:17-20.
14. Geddes LA, Tivey R. The importance of cuff width in measurement of blood pressure indirectly. *Cardiov Res Bull.* 1976;14:69-78.

15. National High Blood Pressure Education Program (NHBPEP)/ National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) and American Heart Association (AHA) Working Meeting on Blood Pressure Measurement: Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers. *Circulation*. 1980;62:1146A-1155A.
16. Ragan C, Bordley III J. The accuracy of clinical measurements of arterial blood pressure. *Bull Johns Hopkins Hosp*. 1941;69:504-28.
17. Holland WW, Humerfelt S. Measurements of blood pressure comparison of intra-arterial and cuff values. *Br Med J*. 1964;2:1241-3.
18. Pickering G. High blood pressure. 2nd ed. London: Churchill Livingstone; 1968. 717 p.
19. Arcuri EAM, Santos JLF, Silva MR. Correct width cuff versus standard cuff: wide scattering imposes a limitations to the use of tables for correction of errors in indirect blood pressure determination. *Braz J Med Biol Res*. 1986;24(2):265-80.
20. Pickering TG, Hall JE, Apple LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al. Response to Recommendations for blood pressure measurement in Humans and Experimental Animals. *Hypertension* 2006;48:5-6.
21. 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). *J. Hypertens*. 2007;25(6):1105-87.
22. Arcuri EAM, Santos JLF, Rocha e Silva M. Is early diagnosis of hypertension a function of cuff width? *J Hypertens* 1989;7:S60-S61.1.
23. Goulbourn U, Holtzman E, Cohen-Mandelzweig L, Neufeld HN. Enhanced risk of coronary heart disease mortality in lean. *Hypertension* 1987; 10:22-8.
24. Arcuri EAM, Araújo TL, Veiga EV, Oliveira SMJV, Lamas JLT, Santos, JLF Pesquisa da medida da pressão no Brasil e a produção científica dos enfermeiros da área. *Rev Esc Enferm USP*. 2007;41(2):292-8.
25. Alavarce DC, Pierin AMG. Elaboração de uma hipermídia educacional para o ensino do procedimento de medida da pressão arterial. *Rev Esc Enferm USP*. 2011;45:939-44.