

Relación entre la dispersión de la onda P, el índice de masa ventricular izquierda y la tensión arterial

Relationship between P wave dispersion, left ventricular mass index and blood pressure

Dr. Elibet Chávez^a, Dr. Emilio González^b, Dra. María del C. Llanes^c, Dr. Merlin Garí,
Dr. Yosvany García^c y Dra. Julieta García Sáez^d

RESUMEN

Introducción. El estudio de los factores de riesgo para padecer hipertensión arterial en los niños garantiza establecer políticas de salud a fin de evitar futuras complicaciones asociadas a esta enfermedad. Los mayores valores de dispersión de la onda P, mientras el paciente está en ritmo sinusal, se señalan como predictores de fibrilación auricular en el adulto, ya que existe una asociación entre la hipertensión arterial, la dispersión de la onda P y la hipertrofia ventricular izquierda.

Nuestro objetivo fue determinar la relación entre la tensión arterial, el índice de masa ventricular izquierda y la dispersión de la onda P en pediatría.

Población y métodos. Se estudiaron, en el marco del proyecto PROCDEC II, niños de 8 a 11 años, sin cardiopatías conocidas. En todos se midió la tensión arterial y se realizó un electrocardiograma de superficie de 12 derivaciones y un ecocardiograma.

Resultados. Los valores de la media del índice de masa ventricular izquierda para normotensos ($25,21 \pm 5,96 \text{ g/m}^2$) e hipertensos ($30,38 \pm 7,39 \text{ g/m}^2$) mostraron diferencias significativas ($p=0,000$). La media del área auricular izquierda mostró diferencias significativas ($p=0,000$) al comparar los prehipertensos ($10,98 \pm 2,23 \text{ cm}^2$) e hipertensos ($12,21 \pm 1,27 \text{ cm}^2$) con los normotensos ($10,66 \pm 2,38 \text{ cm}^2$). La correlación entre la dispersión de la onda P y el índice de masa ventricular izquierda mostró $r=0,87$ y $p=0,000$.

Conclusiones. La dispersión de la onda P está incrementada en los prehipertensos e hipertensos en relación con los normotensos. Se encontró una dependencia de la dispersión de la onda P del índice de masa ventricular izquierda en los hipertensos.

Palabras clave: índice de masa ventricular izquierda, dispersión de la onda P, prevención.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2013.206>

INTRODUCCIÓN

Al generarse el impulso en el nodo sinusal, se propaga rápidamente por la cresta terminal a la porción baja de la aurícula derecha en su parte anterior, dispersándose por las caras

anterior y posterior de la aurícula izquierda; la cara inferolateral de la aurícula izquierda es activada por convergencia de frentes de ondas, simultáneamente en ambas aurículas en gran parte del tiempo. El patrón de activación normal de las aurículas descrito produce en el electrocardiograma la onda P normal, que dura entre 0,07 y 0,11 segundos; la primera parte del tiempo corresponde a la despolarización auricular derecha y la segunda, a la despolarización auricular izquierda. Cuando hay alteraciones anatomofuncionales en las estructuras excitoconductoras y de la pared auricular, en el momento de propagarse el estímulo por las aurículas aparecen modificaciones en la onda P del electrocardiograma (ECG), fundamentalmente, un aumento en la duración de esta onda.^{1,2}

La dilatación auricular y la fibrosis intersticial de las aurículas han sido reconocidas en la llamada remodelación auricular. En estos mecanismos interviene el sistema renina-angiotensina-aldosterona, ya conocido en la fisiopatología de la hipertensión arterial (HTA), con un papel profibrótico de la angiotensina II. La reversión de la remodelación auricular se ha logrado con inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina y con bloqueantes del receptor para la angiotensina II.³⁻⁵ Hay una importante relación entre la HTA, la dispersión de la onda P asociada a la fibrilación auricular y la hipertrofia ventricular izquierda.^{6,7}

En virtud del conocimiento actual,

- Servicio de Electrofisiología y Estimulación Cardíaca, Cardiocentro Ernesto Che Guevara.
- Centro de Investigación Digital, Universidad Central de las Villas.
- Departamento de Cardiopediatría, Hospital Pediátrico José Luis Miranda.
- Servicio de Endocrinología, Hospital Pediátrico José Luis Miranda. Santa Clara. Villa Clara, Cuba.

Correspondencia:
Dr. Elibet Chávez González:
elibet@capiro.vcl.sld.cu

Conflicto de intereses:
Ninguno que declarar.

Financiación:
Proyecto PROCDEC II Asturias/Cuba para la detección y control de la hipertensión arterial en el niño. La parte cubana representada por la Universidad Martha Abreu de las Villas.

Recibido: 8-11-12
Aceptado: 23-1-13

podríamos plantear la siguiente hipótesis: en los pacientes con alto riesgo de padecer HTA (prehipertensos) y en los hipertensos pediátricos se hallarán mayores valores de dispersión de la onda P, en comparación con los valores propuestos para los normotensos,⁸ y se espera encontrar, además, niños con índice de masa ventricular izquierda normal y dispersión de la onda P incrementada.

Conociendo la relación descrita en los adultos entre la tensión arterial, el índice de masa ventricular izquierda y la dispersión de la onda P, consideramos necesario determinar estas relaciones en la población pediátrica.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Esta investigación, que se desarrolló como parte del proyecto PROCDEC II Asturias-Cuba, para el diagnóstico y control de la hipertensión arterial en pediatría, fue realizada por un equipo multidisciplinario (pediatras, cardiólogos, cardiopediatras, endocrinólogos, y especialistas en laboratorio clínico y en estadística e informática). Se incluyeron 5025 niños de entre 8 y 11 años pertenecientes a 43 escuelas primarias del municipio de Santa Clara, provincia de Villa Clara, Cuba. A todos se les realizó una historia clínica detallada y estudios complementarios que facilitaron el diagnóstico de la hipertensión arterial esencial y secundaria, así como de otras comorbilidades (diabetes mellitus, hemopatías, enfermedades renales y suprarrenales, miocardiopatía hipertrófica).

Para el presente estudio se realizó un muestreo por conglomerados, seleccionando aleatoriamente las escuelas involucradas, con un total de niños para la edad seleccionada de 720. Se estudiaron niños que cursaban tercero, cuarto y quinto grado, pertenecientes a tres escuelas primarias, de zona urbana, en los cursos escolares 2009-2010 y 2010-2011.

Los criterios de inclusión fueron:

- Niños de entre 8 y 11 años.
- Desarrollo sexual en estadio 1 de Tanner, considerado un estado prepuberal en el cual no influyen todavía las hormonas sexuales.
- Asentimiento de los niños.
- Consentimiento de los padres o tutores para la participación de los niños en el estudio.

Los criterios de exclusión comprendieron:

- Niños menores de 8 años que en los estudios psicológicos mostraron mayor temor o estrés ante la presencia del personal médico.

- Cardiopatía congénita como antecedente personal del niño o diagnosticada durante el estudio.
- Hipertensión arterial secundaria.
- Otras comorbilidades: diabetes mellitus, hemopatías, enfermedades renales y suprarrenales.
- Miocardiopatía hipertrófica idiopática.

Con la muestra seleccionada se realizó un estudio de corte transversal.

Se midió la talla en metros utilizando un tallímetro diseñado para tal propósito, con los niños descalzados.

Se midió la tensión arterial con el método convencional, con un esfigmomanómetro oscilométrico calibrado y sello de apto, siempre por el mismo personal y en similares condiciones, utilizando brazaletes del tamaño adecuado a la circunferencia del brazo y estetoscopio con tamaño para niños.⁹ Se emplearon mangos de 7,5 cm para los niños con una circunferencia del brazo de hasta 18,5 cm y de 9 cm cuando la circunferencia era de 18,6 a 22,5 cm.

La medición se realizó en el brazo derecho apoyado sobre una mesa después de 10 minutos de reposo. El manguito, sin arrugas, se ubicó aproximadamente a la altura del corazón. Se insufló el manguito 20 mmHg por encima del nivel de abolición del pulso radial y se descendió a una velocidad aproximada de 2 mmHg por segundo. Se consideró la presión arterial sistólica la audición del primer ruido arterial o fase I de Korotkoff, y la diastólica el cambio de tono de los ruidos arteriales o su abolición, fase IV de Korotkoff.^{9,10} Se realizaron cuatro mediciones.

Al grupo de escolares seleccionado pocas veces se le había medido la presión arterial, de modo que se hizo un proceso de familiarización, antes de realizar las tomas del estudio, mediante la proyección de videos animados sobre qué es la hipertensión arterial. Los psicólogos indicaron el momento preciso para comenzar el estudio, una vez que determinaron que la presencia del equipo médico no causaría alteraciones psicósomáticas por estrés o temor en los participantes.

Se clasificaron los niños en normotensos (cifras de tensión arterial por debajo del percentil 90 para la edad, sexo y talla), prehipertensos (entre los percentiles 90 y 95) e hipertensos (mayores del percentil 95).⁹

Se realizó un electrocardiograma de superficie de 12 derivaciones, con un equipo Nyhom Kodem estandarizado para una velocidad de papel

milimetrado de 50 milímetros/segundo. Se midieron las ondas P en cada derivación. Se tomó como P máxima el mayor valor de onda P medido; P mínima, el menor, y dispersión de la onda P, la diferencia P máxima-P mínima.

La onda P se midió manualmente, tomando la primera onda positiva, negativa o isodifásica del electrocardiograma que antecede al complejo QRS, midiéndola al inicio de su deflexión (positiva o negativa) en la línea isoelectrónica hasta su terminación en la propia línea. Se utilizó para ello una lupa y una regla, con un registro de medidas 1 unidad igual a 25 milisegundos (ms). La medición, realizada por dos expertos, tomaba el valor cuando era coincidente; cuando no había coincidencia participaba un tercer experto que no conocía los valores ya medidos; finalmente, se tomaba el valor coincidente entre dos de las tres mediciones y se llevaba a la base de datos. A cada observador se le calculó el valor de media y desviación estándar para la dispersión de P medidas por ellos. Cuando ninguna de las tres mensuraciones coincidía, se tomaban dos de los valores medidos más cercanos. La diferencia entre estos dos valores escogidos no sobrepasó la sustracción entre las desviaciones estándar para la media de dispersión de la onda P calculada a cada observador; tomando el menor valor medido entre estos observadores. Se logró, cuando existieron diferencias entre los observadores, que esta no fuera superior a 2 ms. No quedó ninguna mensuración fuera del estudio.

Se tomaron para el estudio los ECG con 10 o más derivaciones con ondas P mensurables, según lo establecido para la medición de la onda P y el cálculo de su dispersión.¹¹ No se excluyó ningún electrocardiograma medido.

Se realizó el ecocardiograma con Aloka 5000, transductor de 3,5 MHz, para obtener las siguientes variables: ventrículo izquierdo en diástole, ventrículo izquierdo en sístole, grosor del tabique interventricular y grosor de la pared posterior.

Se calculó la masa ventricular izquierda, en gramos, según lo propuesto por Deveroux y cols.¹²

Masa ventricular izquierda (MVI) = $1,04 \times ([LVIDD + PWTD + IVSTD]^3 - [LVIDD]^3) - 13,6$ g dado en gramos.

Siendo LVIDD: diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo; PWTD: espesor telediastólico de la pared posterior; IVSTD: espesor telediastólico del *septum* interventricular.

Se calculó el índice de masa ventricular

izquierda (IMVI), considerado por los autores revisados como valor normal el percentil 95 (38,6 g/m^{2,7}). Aunque los datos de referencia se calcularon a partir de cohortes relativamente pequeñas, no se cuenta con datos prospectivos y en los pocos estudios disponibles se han aplicado diferentes criterios.^{10,13}

Fórmula: $IMVI = MVI/talla^{2,7}$

Se midió el área auricular izquierda realizando una planimetría por todo el borde interno del endocardio de la aurícula, sincronizado con el electrocardiograma en el segmento TP.

Aspectos éticos

Se solicitó la aprobación de los Comités de Ética de la Universidad Martha Abreu de las Villas y del Hospital Pediátrico Universitario José Luis Miranda. Antes de la aprobación de estos, se necesitaron las de los ministros de Salud y Educación, recibidas en marzo de 2007. Se solicitó el consentimiento informado de los padres, y los niños que participaron en el estudio mostraron su aprobación.

Análisis estadístico

Los datos, expresados como media y desviación estándar, se analizaron en un *software* SPSS 17.0. Se realizaron pruebas de homogeneidad (Anova de un factor) y de normalidad de la muestra, y se encontraron estadígrafos altamente significativos ($p = 0,000$), procediéndose a realizar pruebas paramétricas para el análisis. Las comparaciones de medias entre los grupos de diagnóstico (normotensos, prehipertensos e hipertensos) se realizaron a partir del análisis de la varianza usando una variable dependiente (dispersión de la onda P, índice de masa ventricular izquierda, área auricular, según correspondió) e independiente (diagnóstico), que al ofrecer $p = 0,000$ se procedió a realizar comparaciones múltiples, post hoc, con Scheffé. Se realizó una prueba de correlación lineal para las dos variables principales del estudio (dispersión de la onda P e IMVI).

RESULTADOS

Fueron elegibles 565 niños. Se excluyeron 2 por falta de consentimiento, 1 por cardiopatía corregida y 1 por vía accesoria. De los 561 niños incluidos, se eliminaron 46 que no completaron los estudios con el ecocardiograma.

La media de dispersión de la onda P según los diagnósticos se distribuyó como muestra la *Tabla 1*: 31,85 ms, normotensos; 37,33 ms,

prehipertensos; 39,74 ms, hipertensos, con diferencias significativas para estos valores de media entre normotensos y prehipertensos ($p=0,000$) y normotensos e hipertensos ($p=0,000$), no así entre prehipertensos e hipertensos ($p=0,411$).

La comparación de media para el IMVI muestra diferencias significativas entre normotensos e hipertensos ($p=0,000$), y entre normotensos y prehipertensos ($p=0,000$). No hubo diferencias significativas entre prehipertensos e hipertensos ($p=0,07$).

El área auricular izquierda es superior para los hipertensos que para los normotensos (12,21 cm² y 10,66 cm² respectivamente, $p=0,002$).

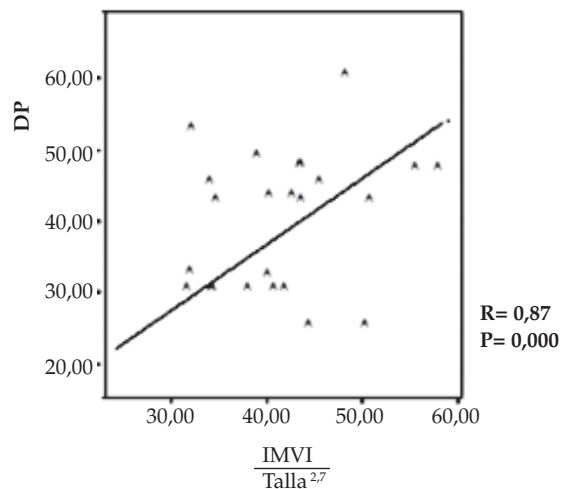
Los valores de presión arterial muestran que la media es superior para las cifras diastólicas y sistólicas en los hipertensos que en los prehipertensos y normotensos.

Al observar que la dispersión de la onda P y el IMVI fueron superiores para los niños hipertensos, se realizó una correlación lineal (previa correlación parcial ajustada para peso y talla, $p=0,000$) entre estas dos variables considerando como dependiente la dispersión de la onda P (Figura 1); $r=0,87$ y $p=0,000$.

La relación de niños con IMVI normal y dispersión de la onda P aumentada y de niños con IMVI incrementado y dispersión de la onda P aumentada se muestra en la Tabla 2. Se observa superioridad en el número de

niños, independientemente del diagnóstico, con IMVI incrementado y dispersión de la onda P aumentada: 72 contra 57 normotensos, 56 contra 42 prehipertensos y 11 contra 4 hipertensos.

FIGURA 1. Correlación lineal entre el índice de masa ventricular izquierda y la dispersión de la onda P en niños hipertensos



DP: Dispersión de la onda P.
 $\frac{IMVI}{Talla^{2,7}}$: Índice de masa ventricular izquierda corregido para la talla elevada a la 2,7.

TABLA 1. Distribución de los valores de la media y desviación estándar para la tensión arterial, dispersión de la onda P, índice de masa ventricular izquierda y área auricular izquierda

Grupo n (%)	Normotensos 333 (64,66)	Prehipertensos 156 (30,29)	Hipertensos 26 (5,04)	Valor de p
TA sistólica media	108,97 mmHg	115,41 mmHg	119,98 mmHg	Normo/prehiper $p=0,000$
Mínima-máxima	88-135 mmHg	95-135 mmHg	95-140 mmHg	Normo/hiper $p=0,000$ Prehiper/hiper $p=0,000$
TA diastólica media	65,74 mmHg	73,45 mmHg	75,58 mmHg	Normo/prehiper $p=0,000$
Mínima-máxima	53-84 mmHg	65-85 mmHg	65-90 mmHg	Normo/hiper $p=0,000$ Prehiper/hiper $p=0,000$
Dispersión de onda P Media ± DE	31,85 ± 9,30 ms	37,33 ± 9,37	39,74 ± 11,59	Normo/prehiper $p=0,000$ Normo/hiper $p=0,000$ Prehiper/hiper $p=0,411$
IMVI Media ± DE	25,21 ± 5,96	27,98 ± 8,40	30,38 ± 7,39	Normo/prehiper $p=0,000$ Normo/hiper $p=0,000$ Prehipe/hiper $p=0,07$
AAI Media ± DE	10,66 ± 2,38	10,98 ± 2,23	12,21 ± 1,27	Normo/prehiper $p=0,000$ Normo/hiper $p=0,000$ Prehiper/hiper $p=0,411$

Análisis de la variancia (ANOVA de un factor) con comparaciones múltiples *post hoc*. Scheffé.

TA: tensión arterial; IMVI: índice de masa ventricular izquierda; AAI: área auricular izquierda, DE: desviación estándar.

DISCUSIÓN

Existe un alto porcentaje de niños prehipertensos (30,29%) que, sumado a los hipertensos (5,04%), alcanzan el 35,33% de los pacientes afectados por cifras elevadas de presión arterial. Los estudios de hipertensión arterial en la infancia y la adolescencia han permitido identificar un marcador de futura carga de enfermedades cardiovasculares y es de particular relevancia en las áreas con alta frecuencia de la enfermedad.¹⁴⁻¹⁵ Los niños que presentan cifras de presión arterial entre los percentiles 90 y 95 están en riesgo de sufrir hipertensión arterial franca de no mediar una intervención adecuada.¹⁶ Los estudios en nuestro país informan un porcentaje similar de adolescentes hipertensos (4% a 5,1%) y mucho menor de prehipertensos (16,8% a 17%).^{17,18} Según nuestro criterio, la influencia de los malos hábitos dietéticos (la “comida chatarra”) y del sedentarismo debido a los juegos pasivos –lo cual ha tenido una ola creciente en nuestro país en los últimos tres a cuatro años– puede estar repercutiendo en el número de prehipertensos del presente estudio.

En el adulto, se ha demostrado la relación entre los mayores valores de dispersión de la onda P y el desarrollo de fibrilación auricular paroxística por alteraciones electrofisiológicas de la pared auricular. Los mayores valores de dispersión de la onda P muestran mayores tiempos de conducción intraauricular e interauricular, lo que habla a favor de la presencia de heterogeneidad eléctrica a este nivel anatómico.^{19,20}

El diagnóstico precoz de hipertensión arterial, con el inicio del tratamiento oportuno en estos niños, lograría reducir el riesgo cardiovascular asociado a la enfermedad; además, se ha demostrado el regreso a valores normales de la dispersión de la onda P con el tratamiento antihipertensivo.^{21,22} Un control de la hipertensión arterial desde la infancia evitaría o retrasaría el daño de órganos diana.

En modelos multivariados, la enfermedad cardiovascular establecida, la hipertensión arterial, la edad y la hipertrofia ventricular izquierda tienen la asociación más fuerte con la fibrilación auricular.^{23,24} Ciaroni y cols. hallaron una asociación entre la dispersión de la onda P incrementada y la fibrilación auricular. Los estudios revisados en adultos, que mencionan esta relación, plantean una remodelación electromecánica y anatómica de las aurículas debida al daño de la hipertensión mantenida.

En nuestro estudio, en los niños con hipertensión de reciente diagnóstico y de causa esencial, encontramos que el IMVI está incrementado en los hipertensos, con diferencias significativas para la media entre normotensos e hipertensos (véase *Tabla 1*) y una correlación positiva entre la dispersión de la onda P y el IMVI en los niños hipertensos (véase *Figura 1*), relación ya descrita en el adulto.

El IMVI es una de las variables que se ha relacionado con mayores valores de dispersión de la onda P. Sin embargo, como se observa en la *Tabla 2*, existe un número de niños con IMVI normal con incremento en la dispersión de la onda P. Según nuestro criterio, lo primero que debemos explicar es que los mayores valores de dispersión de la onda P no solo dependen de la masa ventricular izquierda ni de la presencia de hipertensión arterial, pues existe un grupo de normotensos (17,11%) que presentan esa condición de IMVI normal y dispersión de la onda P incrementada, lo cual estaría justificado por patrones normales o bloqueos de la conducción interauricular de esta subpoblación. Hay otras condiciones clínicas y paraclínicas que prolongan la dispersión de la onda P, como la edad y la obesidad²⁶ (pero cabe recordar que en nuestro estudio las pruebas estadísticas se ajustaron al peso, la edad y la talla para evitar la influencia de esas variables). Sin embargo, los niños con IMVI normal, cuando se les añade la condición clínica

Tabla 2. Relación de niños con índice de masa ventricular izquierda normal y dispersión de la onda P aumentada y niños con índice de masa ventricular izquierda incrementada y dispersión de la onda P aumentada

Variables	IMVI normal y DP aumentada		IMVI incrementado y DP aumentada		Valor de p
	No	%	No	%	
Normotensos (n 333)	57	17,11	72	21,62	0,000
Prehipertensos (n 156)	42	26,92	56	35,89	0,000
Hipertensos (n 26)	4	15,38	11	42,30	0,000

No: cantidad de niños; IMVI: índice de masa ventricular izquierda; DP: dispersión de la onda P.

de prehipertenso e hipertenso (46 niños [25,27%] de un total de 182), superan a los normotensos. Esto último muestra la relación directa entre las cifras de tensión arterial elevada y los mayores valores de dispersión de la onda P desde la infancia.²⁷⁻²⁹

Mucho se ha escrito sobre la presencia de trastornos anatómicos unidos a las alteraciones electrofisiológicas de las aurículas.³ Sin embargo, los resultados de este estudio, donde se observan niños con IMVI normal y dispersión de la onda P incrementada, apoyan la nueva teoría de que los trastornos de la conducción intraauricular e interauricular, manifestados por la dispersión de la onda P incrementada en corazones estructuralmente sanos, llegan primero que las alteraciones anatómicas, planteada por Martín García y cols.³⁰ Teniendo esto en cuenta, la toma de la tensión arterial en pediatría y el control de los niños prehipertensos e hipertensos deben convertirse en una rutina del examen físico para evitar tempranamente los cambios electrofisiológicos mantenidos de la pared auricular.

En la *Tabla 2* también se observa la superioridad en el número de niños con IMVI incrementado (se descartó, por criterios diagnósticos, la presencia de miocardiopatía hipertrófica) y la dispersión de la onda P aumentada; esta relación hallada en nuestra muestra, es similar a la encontrada en el adulto.⁷ Además, esta condición (IMVI incrementado y dispersión de la onda P aumentada) tiene un comportamiento similar a la ya explicada (IMVI normal y dispersión de la onda P incrementada); es decir, la tensión arterial muestra su influencia sobre la dispersión de la onda P, pues la cantidad de niños normotensos, con un 21,62%, es inferior a la suma de los grupos de prehipertensos e hipertensos (67 niños [35,81%] de un total de 182).

El área auricular izquierda puede incrementarse debido a las sobrecargas de presión sistémica. Un estudio previo en pediatría³¹ muestra la presencia de mayores valores de área auricular izquierda en los niños hipertensos que en los normotensos, así como una relación lineal significativa entre la dispersión de la onda P y el área auricular izquierda en los hipertensos.

Fortalezas del estudio: se realizó un estudio de las características electrofisiológicas de la onda P utilizando una muestra del proyecto PROCDEC II, diseñado con participación multidisciplinaria, lo que facilita la integración de conocimientos para el diagnóstico y el control de la hipertensión arterial en pediatría.

Debilidades del estudio: es una muestra de escolares de una zona urbana que puede no ser representativa de todos los niños de esa edad en otras regiones, urbanas, suburbanas y rurales de Cuba.

CONCLUSIONES

El IMVI y la dispersión de la onda P demuestran ser mayores en los pacientes prehipertensos e hipertensos que en los normotensos. Se encontraron pacientes prehipertensos e hipertensos con IMVI normal y dispersión de la onda P incrementada.

Agradecimientos

Al proyecto PROCDEC II (Asturias-Cuba) para la detección y control de la hipertensión arterial en pediatría. A los Hospitales Celestino Hernández Robau y Cardiocentro Ernesto Che Guevara por el apoyo en el equipamiento. ■

BIBLIOGRAFÍA

- Gunduz H, Binak E, Arinc H, Akdemir R, et al. The relationship between P wave dispersion and diastolic dysfunction. *Tex Heart Inst J* 2005;32(2):163-7.
- Wang C, Xie ZW, Li MX. Analysis of P interval dispersion and its correlative factors among Chinese. *Hunan Yi Ke Da Xue Xue Bao* 2001;26(3):241-3.
- Chávez González E, Castro Hevia J, González Rodríguez E. Dispersión de la Onda P en el electrocardiograma con bases en el potencial de acción auricular y en la heterogeneidad del impulso en aurículas. *Relampa* 2010;23(3):126-33.
- Fuster V, Rydén L, Cannom D, Crijns H, et al. ACC / AHA / ESC 2006 Guidelines for the management of patients with atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 2006;48(4):854-906.
- Anter E, Callans DJ, Wyse D. Pharmacological and electrical conversion of atrial fibrillation to sinus rhythm is worth the effort. *Circulation* 2009;120(14):1436-43.
- Lombardi F. Inhibidores ECA y FA. 3^{er} Simposio internacional de fibrilación auricular por internet. [serie en Internet]. Oct 1-Oct 30, 2009 [Acceso: 8 de octubre de 2009]. Disponible en: <http://www.af-symposium.org>.
- Köse S, Aytemir K, Sade E, Can I, et al. Detection of patients with hypertrophic cardiomyopathy at risk for paroxysmal atrial fibrillation during sinus rhythm by P-wave dispersion. *Clinical Cardiology* 2006;26(9):431-4.
- Chávez González E, Castro Hevia J, González Rodríguez E, Llanes Camacho MC, et al. Dispersión de la Onda P, Criterios de normalidad para una población pediátrica cubana. *Relampa* 2012;25(1):13-19.
- The Fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004;114(2 Suppl 4th Report):555-76.
- Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, Dillon MJ, et al. Manejo de la hipertensión arterial en niños y adolescentes: Recomendaciones de la Sociedad Europea de Hipertensión. *Hipertens Riesgo Vasc* 2010;27(2):47-74.
- Dilaveris P, Stefanadis Ch. Dispersión de la onda P: marcador no invasivo valioso de vulnerabilidad a la fibrilación auricular. The 2nd ISHNE atrial fibrillation worldwide internet symposium. 2007. Apr 1-30; Londres: St Jude Medical; 2007.

12. Devereux RB, Reichek N. Echocardiographic determination of left ventricular mass in man. Anatomic validation of the method. *Circulation* 1977;55(4):613-8.
13. Ruiz Pons M. Repercusiones cardiovasculares de la obesidad infantil. Mesa redonda obesidad infantil. *Can Ped* 2009;33(2):115-9.
14. Hayman L, Williams Ch, Daniels S, Steinberger J, et al. Hypertension and obesity in youth (AHOY). *Circulation* 2004;110(15):2266-75.
15. Watkins D, Mc. Carron P, Murray L, Cran G, et al. Trends in blood pressure over 10 years in adolescent. *BMJ* 2004;329:139.
16. Philippe Baguet J, Erdine S, Mallion JM. Hypertension and arrhythmia. European Society of Hypertension scientific newsletter: Update on hypertension management. 2005;6(24).
17. Cangas García SR, Hernández García S, García Martínez A, Prat Ribet I, González Tielvez M. Pesquisaje de hipertensión arterial en los adolescentes. *Rev Ciencias Médicas*. 2011;15(1):103-15.
18. Rodríguez Ortiz N, Planelles Suarez Y. Comportamiento de la hipertensión arterial en adolescentes. Jagüey grande, Matanzas. 2012 [Acceso: 20 de enero de 2013]. Disponible en: <http://monografias.umcc.cu/monos/2012/FUM%20Jagüey%20Grande/mo12212.pdf>
19. Hatziyiann A, Tsioufis K, Kallikazaros J, Stefanadis CH. P-wave dispersion evaluated on ecg or 24h-ECG is a predictor of paroxysmal atrial fibrillation in essential hypertension. *Rev Am J Hypertens* 2004;(17):149A-150A.
20. Antaelevitch C. Heterogeneity and cardiac arrhythmias: an overview. *Heart Rhythm* 2007;4(7):964-72.
21. Tuncer M, Fettser DV, Gunes Y, Batyraliev TA, et al. Comparison of effects of nebivolol and atenolol on P-wave dispersion in patients with hypertension. *Kardiologija* 2008;48(4):42-5.
22. Celik T, Iyisoy A, Kursaklioglu H, Yilmaz MI, et al. Telmisartan has a much greater lowering effect on PWD and Pmaximum values than ramipril. *Clin Cardiol* 2005;28(6):298-302.
23. Celik T, Cagdas Yuksel U, Bugan B, Celik M, et al. P-Wave dispersion and its relationship to aortic elasticity in young prehypertensive patients. *Am J of Hypertens* 2009;12(22):1270-5.
24. Cea-Calvo L, Redón J, Lozano JV, Fernández Pérez C, et al. Prevalencia de fibrilación auricular en la población española de 60 o más años de edad. Estudio PREV-ICTUS. *Rev Esp Cardiol* 2007;60:616-24.
25. Ciaroni S, Cuenoud L, Bloch A. Clinical study to investigate the predictive parameters for the onset of atrial fibrillation in patients with essential hypertension. *Am Heart J* 2000; 139(5):814-9.
26. Chávez González E, González Rodríguez E, Llanes Camacho MC, Garí Llanes M. Dispersión de la onda p en niños hipertensos, su relación con el peso corporal. *Cor Salud* 2012;4(4):272-7.
27. Chávez González E, Castro Hevia J, González Rodríguez E, Llanes Camacho MC, et al. Incremento en la dispersión de la onda P dependiente de la tensión arterial media en prehipertensos e hipertensos. *Relampa* 2010;23(2):75-81.
28. Chávez González E, González Rodríguez E, Castro Hevia J, Llanes Camacho MC, et al. Incremento en la dispersión de la onda P al disminuir el tiempo de eyección auricular en hipertensos y prehipertensos. *Rev Colomb de Card* 2011;18(4):226-33.
29. Chávez E, González E, Castro J, Llanes MC, et al. Dispersión de la onda P dependiendo de la velocidad de la onda A del flujo de entrada mitral y de la tensión arterial sistólica. *Rev Colomb de Card* 2011;18(1):59-64.
30. Martín García A, Jiménez-Candil J, Hernández J, Martín García A, et al. Morfología de la onda P y recurrencia tras cardioversión de fibrilación auricular aislada. *Cartas científicas/Rev Esp Cardiol* 2012;65(3):288-98.
31. Chávez E, González E, Castro J, Llanes MC, et al. Hipertensión arterial en población pediátrica, sus efectos en la dispersión de la onda P y el área auricular izquierda. *Rev Chil Cardiol* 2010;29:322-7.