

Programas computacionales para estimar la prevalencia de Hipertensión Arterial e Hiperreactividad Vascular en escolares de Santa Clara, Cuba.

García Nóbrega Yosvany¹, Llanes Camacho Ma del Carmen¹, Chávez González Elibet², Garí Llanes Merlin¹, Fernández Martínez Elizabeth¹, González Rodríguez Emilio F³.

1. Hospital Pediátrico Universitario José Luis Miranda de Santa Clara
2. Cardiocentro Ernesto Che Guevara de Villa Clara.
3. Universidad Central de las Villas.

RESUMEN

La prevalencia de Hipertensión Arterial (HTA) en la edad pediátrica se encuentra entre el 3 y 8 % en muchos países desarrollados y Cuba se incluye en este grupo. Es importante identificar sus causas para evitar o disminuir sus efectos dañinos a más largo plazo y también detectar a los escolares, que aún permaneciendo en estado de normotensión, son hiperreactivos y tienen 3 veces más riesgo de padecer HTA que los individuos normorreactivos cardiovasculares.

Objetivos: Determinar la prevalencia de HTA y de Hiperreactividad cardiovascular (HRCV) en escolares normotensos (NT) o prehipertensos (PHT).

Población y métodos: En el marco del proyecto PROCDEC II se estudiaron niños de 8 a 11 años de 4 escuelas primarias, sin cardiopatías conocidas y entre los años 2008 al 2012. En todos los casos se midió la tensión arterial (TA), como establece la OMS, se realizaron la prueba del peso sostenido (PPS), exámenes de laboratorio clínico, electro y eco cardiogramas.

Resultados: Predominó el sexo femenino con un 53%. Las cifras de prevalencia puntual del diagnóstico de HTA fueron del 6.5 %, el 52.7% de la muestra fue clasificada con HRCV.

Conclusiones: Se detectaron altos porcentajes de HTA y de escolares NT o PHT con HRCV, susceptibles a padecer de HTA en etapas tempranas de la vida.

Palabras claves: Hipertensión arterial, Hiperreactividad cardiovascular, Normoreactividad cardiovascular, Prueba del Peso Sostenido.

Autor de correspondencia: Yosvany García Nóbrega: yosvanygnobrega@infomed.sld.cu

INTRODUCCION

Recientemente se han descrito un conjunto de factores de riesgo asociados con la HTA, que se conocen como predictores de Riesgo Cardiovascular (RCV), tales como la reactividad vascular, el fibrinógeno, la micro albuminuria, la homocisteína y otros⁽¹⁾.

Una hipótesis interesante es que la activación vascular se produce a causa de un gran número de estímulos ambientales o por una reactividad idiosincrásica a estos estímulos, estando fuertemente relacionado el tono simpático mediado por el Sistema Nervioso Simpático (SNS) y que a través de frecuentes elevaciones transitorias de la TA, conduce a un estado hipertensivo permanente ante situaciones estresantes de la vida diaria, incluso en ausencia de estímulo presor y por consiguiente, a un estado de HRCV^(2, 3). Algunos autores han planteado que las personas que desarrollan mayor HRCV, entendida ésta como el incremento de la respuesta del sistema cardiovascular al aumento de la actividad del SNS, como los cambios en la frecuencia cardiaca y en la TA ante estímulos de carácter físico o mental. Actualmente es medida como la diferencia aritmética entre TA basal y el pico de TA motivado por la reacción al estrés, al igual que para la frecuencia cardiaca tienen un mayor riesgo de padecer HTA establecida^(4, 5), siendo la HRCV el factor causal^(1, 6-9).

Esta variable ha sido definida de varias formas por diferentes autores, quienes han puesto diferentes valores y rangos de variación de la TA para su clasificación en Normoreactividad cardiovascular (NRCV) e HRCV^(6, 10, 11). Sin embargo, existe una definición desde el punto de vista práctico, que establece un límite entre NT y la HTA, la utilizada por Bennet y col, donde el corte lo establece en 140/90 mmHg para la sistólica y diastólica respectivamente⁽¹²⁾, por lo cual sería conveniente situarlo en el 95 percentil de la TA para la edad, sexo y percentil de la talla, siendo este el límite superior de NT en edades pediátricas, según lo indicado en el "Cuarto Informe sobre Diagnóstico, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión en Niños y Adolescentes"⁽¹³⁾. Se consideraron como HRCV a los escolares con cifras de TA < 95 percentil y que durante la realización de la PPS, sus cifras de TA sistólicas y/o diastólicas, alcanzaron valores \geq al mencionado percentil. En el excelente estudio realizado a niños venezolanos con igual rango de edades del equipo del Dr. Velazco, no nos quedaron claros los valores que se utilizaron para definir a los escolares como HRCV o NRCV⁽¹⁴⁾.

En Cuba se han realizado estudios similares en poblaciones adultas, aplicando el método de la PPS, que se basa en la realización de un ejercicio isométrico para provocar modificaciones al sistema cardiovascular⁽¹⁵⁾, otros autores han utilizado esta técnica para pesquijajes masivos de

HTA⁽¹⁶⁾, en la que se sustituyó el dinamómetro usado en el *Hand-Grip*(HG), por una técnica con características similares a la utilizada en el estudio y con valores de sensibilidad y especificidad similares, pero con una pesa de 500g.⁽¹⁷⁾, demostrando las adecuadas sensibilidad, especificidad y reproducibilidad de la PPS con relación al método convencional.^(8, 17).

El estudio realizado por el Proyecto PROCDEC II en escolares de la ciudad de Santa Clara, Cuba, demostró que la PPS en escolares de 8 a 11 años con peso de 300gr fue útil para provocar HRCV en este grupo poblacional y por tanto puede convertirse en un predictor prematuro de riesgo de HTA desde las edades tempranas⁽¹⁸⁾.

Otros estudios revelan que los niños con familiares cercanos con HTA, tienen tendencia a registrar un bajo peso y talla al momento de nacer y esto ha sido relacionado con el hecho de que en este grupo el desarrollo endotelial y la población de nefronas es menor y dado que el riñón es el órgano de control de la TAa largo plazo, pudiese contribuir al desarrollo ulterior de HTA⁽¹⁾.

Es relevante, a su vez, el papel que desempeñan los sistemas nerviosos autónomo y central con la acción de metabolitos, como la vasopresina y el péptido atrial natriurético, los cuales ejercen un efecto opuesto en cuanto a la regulación del tono vascular. Tampoco se puede olvidar la acción del endotelio, que contribuye a mantener la homeostasis, regulando el tono vascular mediante el equilibrio de sustancias vasoconstrictoras, como prostaglandina E-2 y tromboxano A-2, también las vasodilatadoras, como óxido nítrico y prostaglandina I-2 y además, controla la proliferación y apoptosis del músculo liso vascular e inhibe la agregación plaquetaria, entre otras funciones⁽¹⁹⁾.

Aunque sigue siendo controversial en los adolescentes la respuesta cardiovascular al ejercicio, se han reportado estudios en poblaciones escolares, en las cuales la respuesta cardiovascular al ejercicio isométrico submáximo HG, fue similar en escolares con antecedentes familiares de HTA y sin antecedentes^(14, 20). Posteriormente, se estudiaron poblaciones de escolares con fuerte ascendencia familiar para HTA y no encontraron aumentos de TA en el grupo de estrato alto para HTA durante el HG⁽¹⁾.

Estudios multicéntricos han mostrado por varios métodos que la HRCV puede ser un predictor de riesgo para la HTA y para la enfermedad cardiovascular, tal es el caso del estudio publicado en "*Circulation*" en el 2004 con un seguimiento de 15 años a más de 4000 sujetos, en el cual la disfunción endotelial causada por la estimulación simpática, o lo que es lo mismo, la reactividad

vascular es el reflejo de un estado hiperadrenérgico generalizado, que conduce a cambios en la vasculatura, alterando su compliance^(2, 3).

Otra hipótesis defiende que la causa primaria de la HTA es el aumento de las resistencias periféricas, lo cual obedece a causas que inducen vasoconstricción funcional, o bien a estímulos que provocan cambios estructurales en la pared vascular (hipertrofia, hiperplasia de las fibras musculares lisas, remodelación), que producen engrosamiento parietal y estrechez de la luz o ambas cosas^(2, 21-24). Defendiendo dicha hipótesis existen datos que relacionan el papel del SNS en la regulación de la homeostasis cardiovascular y se dispone de evidencias experimentales donde la hiperreactividad simpática promueve directamente alteraciones funcionales y estructurales cardíacas y vasculares, determinantes de una mayor morbilidad y mortalidad en los pacientes hipertensos^(25, 26).

Es característica de la HTA una resistencia vascular periférica aumentada, producto de la vasoconstricción arteriolar. En una muestra de 60 casos divididos en NRCV(50%) e HRCV(50%), Carmona y colaboradores observaron que los sujetos del grupo hiperreactivos tienen un índice de resistencia periférica total un 14% más alta y un índice cardíaco de un 6% más elevado que los controles y que los individuos considerados hiperreactivos tuvieron una respuesta tensional al segundo minuto de la PPS considerablemente mayor con respecto a los del grupo control en cuanto a TA media, TA sistólica y TA diastólica⁽²⁷⁾.

Otros aspectos han sido estudiados en relación a la HRCV como son las cifras de TA ante estímulos psíquicos que generan preocupación por familiares, tratando de hacer coincidir estímulos que sean más similares a los provocados en la vida cotidiana y los resultados coinciden encasi su totalidad con el estrés mantenido por diversas causas, que generan aumento de las cifras de TA por una reactividad vascular exagerada durante varios momentos del día, provocando en resumen daño vascular mayor en los que las cifras de TA diastólica y TA media permanecen durante más tiempo elevadas por el estímulo⁽²⁸⁻³⁰⁾.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se desarrolló un estudio epidemiológico descriptivo y prospectivo de carácter transversal, para analizar la incidencia de la HTA y la RCV en la población pediátrica. El universo de trabajo estuvo conformado por todos los niños de las escuelas primarias María Dámata Jova, José Martí y Rubén Carrillo pertenecientes al municipio de Santa Clara, en el período comprendido entre Abril de 2008 hasta Abril de 2012. La determinación de las escuelas se realizó al azar y la muestra estuvo constituida por un total de 400 niños de 8 hasta 11 años de edad y de ambos sexos. Los criterios de inclusión de las personas que formaron parte del estudio general fueron:

1. Residencia permanente en la ciudad de Santa Clara.

2. No estar diagnosticado como hipertenso.
3. Estado psíquico apropiado de alumnos y familiares, que les permitió responder a las preguntas del cuestionario, previa voluntariedad expresada oralmente y por escrito en el momento de la entrevista que permitiera realizar la toma de la TA y la valoración de la reactividad cardiovascular.

Los Criterios de exclusión fueron que el escolar o sus padres no desearon participar en el estudio.

Recogida de la información: Se constituyó un Comité de Expertos que formaron parte del grupo de trabajo y se construyó una base de datos en SPSS versión 15.0 para poder realizar el análisis de los resultados.

Se definieron las variables necesarias para el estudio como sigue:

Variables Demográficas: cualitativas y cuantitativas continuas.

- 1) Edad: reflejada en años y meses cumplidos
- 2) Sexo: masculino y femenino
- 3) Color de la piel blanca o no blanca.

Variables relacionadas con las cifras de tensión arterial: cualitativas continuas

- 1) Tensión arterial sistólica (TAS) basal en miembro superior.
- 2) Tensión arterial diastólica (TAD) basal en miembro superior.
- 3) Tensión arterial sistólica (TAS) y diastólica (TAD) en miembros inferiores.
- 4) Tensión arterial sistólica de la prueba del peso sostenido (TASPPS) en miembro superior al segundo minuto.
- 5) Tensión arterial diastólica de la prueba del peso sostenido (TADPPS) en miembro superior al segundo minuto.

Luego se realizó la toma de TA teniendo en cuenta los criterios propuestos por el *Joint Nacional Committee* para hacer una medición correcta de la TA en varias ocasiones cada día promediándolas y en tres días diferentes^(13, 31). Después de las tomas basales, se realizó la PPS en el segundo y tercer días, sosteniendo la pesa de 300 gr con la mano izquierda levantada perpendicular al cuerpo y realizando la toma de TA en el segundo minuto determinándose los grupos de NRCV e HRCV, tomando en consideración aquellos que siendo normotensos o prehipertensos, llegaron a tener cifras de TA \geq al 95 percentil para la edad, sexo y percentil de la talla al segundo minuto de la PPS.⁽³⁷⁾

Para encontrar el corte apropiado para las edades pediátricas incorporadas a la investigación, se emplearon las ideas que primaron en los estudios realizados en adultos. Desde el punto de vista

práctico se estableció un límite entre la normotensión y la hipertensión utilizada por Bennet y col, donde el punto de corte lo establecieron en 140/90 mmHg para la sistólica y diastólica respectivamente, por lo cual fue conveniente situar el punto de corte de los niños en el 95 percentil para la edad, sexo y talla, separando entonces al grupo de escolares que se convierten en hipertensos cuando hacen el ejercicio de la PPS, de los escolares que no lo hicieron, cuestión esta que los define claramente y que permite evaluar este indicador como un predictor de HTA y también de RCV^(17, 21, 25, 32, 33, 34, 35, 36, 37).

Para la toma de TA se usaron esfigmomanómetros aneroides y digitales marca "OMRON" modelo M5, ambos previamente calibrados en la oficina de normalización de la provincia de Villa Clara, que emitió un certificado de verificación y los equipos se revisaron de nuevo cada 100 tomas aproximadamente. La medición fue válida solo cuando coincidieron las mediciones simultáneas de los dos equipos tras escuchar los pulsos de Korotkoff mediante un estetoscopio. ⁽³⁷⁾

Análisis y procesamiento: Se registraron las 3 tomas de TA de la PPS al segundo minuto y del resto de las variables y la clasificación de normotensos, prehipertensos e hipertensos, así como de normorreactivos e hiperreactivos se realizó posteriormente y apoyados en el programa computacional de ayuda al diagnóstico TENSOFIT IV, elaborado en la Universidad Central "Martha Abreu" de Villa Clara, Cuba, que incluyó las tablas publicadas por las referencias 13 y 37. El empleo de programas computacionales hacen más fiables los resultados por disminuir los errores humanos. Los datos fueron vaciados en Excel y luego procesados con el SPSS 22 (*Statistical Package for the Social Sciences*) para Windows, en un Pentium 5, Core I3⁽¹⁸⁾.

Consideraciones éticas: Los datos fueron obtenidos previo consentimiento informado, haciéndole saber a todos que estos serían utilizados únicamente con fines investigativos. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de los ministros de salud y educación, de los directivos provinciales y municipales de ambos ministerios, de los padres o tutores y de los escolares

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Varios han sido los estudios que han intentado relacionar la reactividad vascular provocada por estrés mental o físico, con su papel como factor de riesgo de HTA y por tanto de enfermedad cardiovascular, pero muy pocos han sido en niños y lo importante es que en la edad pediátrica se originan estas patologías^(17, 21, 25, 32-37).

En la tabla # 1 predominaron el sexo femenino con un 53% y los grupos de 10 años con un 34.0% y de 9 años con un 30.3%. La prevalencia puntual estimada del diagnóstico de HTA fue del 6.5 % de la muestra, reflejada en la tabla #2 y son mayores que algunas de las encontradas en otros estudios, dentro de los cuales se encuentran Torrejón de Ardoz que encontró en la población española una prevalencia de 2.2% , 0.8% encontrado por Gillum, el 2.5% de Boggie y el 3-5% por otros autores^(36, 38), pero coincide con otros que plantean cifras mayores al 6% como las encontradas por Blanco y col⁽¹⁴⁾, Loizaga⁽³⁹⁾, Lurbe⁽⁴⁰⁾, Llapur⁽⁴¹⁾ y Lemos con valores algo superiores de un 13%⁽⁴²⁾.

También se destacan los porcentajes de niños del 26.5% diagnosticados como prehipertensos, con mayor riesgo para el desarrollo de HTA y discrepando este valor con el reflejado por Loizaga de un 4.7% en una población de edades similares⁽³⁸⁾. Se puede señalar que el mayor número de niños son normotensos con cifras de un 67%. La simple suma de los prehipertensos e hipertensos llegaron al 33% que coincide con los reportes de prevalencia de hipertensión en el adulto, siendo este un importante resultado a tomar en cuenta para la prevención de HTA desde edades tempranas. Algunos autores consideran valores superiores a medida que la edad se acerca a los sesenta años llegando a reportar cifras de prevalencia de hasta un 60% en una población española adulta^(8, 43, 44).

Cuando se realizó el análisis de los HRCV, como se aprecia en la tabla # 3, las edades de mayor incidencia fueron 9 y 10 años con 34% y 30.5% respectivamente, al igual que para los no reactivos con 24.9% y 39.0%, siendo estas edades las más representativas de la muestra en general con 29.7% y 34.5% existiendo asociación estadística significativa entre el estado de hiperreactividad cardiovascular y la edad en la muestra analizada, con un valor de $p=0.004$, lo que permite nuevamente afirmar que con el aumento de la edad se incrementa el porcentaje de HRCV⁽⁴⁵⁾.

En la tabla # 4 se compararon las cifras de TA con las de RCV y se comprobó que para los diagnosticados como normotensos, existe un discreto predominio del grupo HRCV con 144 escolares y 124 NRCV para el 73 y 70% respectivamente, sin significación estadística

$p=0.591$. Con respecto al grupo de prehipertensos tampoco se encontró diferencia en cuanto a la RCV con 53 escolares en los dos grupos para un 30% y 27% NRCV e HRCV respectivamente, agregando un dato curioso que hasta un 35-38% de HRCV ⁽³⁴⁾, donde se evidencia que el 52.7% de la muestra fue clasificada como HRCV.

El estudio realizado por Benet y col en la ciudad de Cienfuegos, Cuba en el año 1999 reflejó cifras menores de HRCV, con valores de un 30.5 % y en otro artículo publicado en el 2003 los por cientos fueron algo inferiores a los anteriores con un 24.8 %⁽¹²⁾, pero en 2015 con 644 casos se reportó una prevalencia del 42,3% ⁽⁴⁵⁾. La Dra. Sady de Venezuela declaró una prevalencia del 13% en una población de 77 pacientes⁽⁴⁵⁾, aunque se debe destacar que todos estos datos corresponden a poblaciones adultas. Las comparaciones son válidas con bases de datos de la edad pediátrica como las de Blanco y col. en el año 2000, donde reflejan prevalencias de HRCV de un 35 % ⁽¹⁴⁾.

Se han descrito valores de prevalencia de HTA de hasta un 60% en reportes aislados, como el caso de la población Española, la cual tiene evidentes nexos con nuestra población en hábitos alimentarios y en estilos de vida similares y a la cual se acerca el por ciento de HRCV de la muestra estudiada. Estos resultados predicen que se pueden detectar escolares normotensos, que al realizar actividad física llegan a desencadenar una respuesta hipertensiva, llegando sus valores a superar el 95 percentil de la TA y que se pueden clasificar como HRCV, los que tendrían de 3 a 5 veces mayor probabilidad de convertirse en hipertensos en el futuro y con los cuales se podría actuar desde etapas tempranas para prevenir su aparición.

CONCLUSIONES

- 1- La HRCV se presenta como una excelente herramienta en la predicción de HTA ^(8, 11, 17)
- 2- Se detectaron escolares HRCV en estado de NT.

BIBLIOGRAFÍA

1. Delgado VM, Hatim RA, Flores D. Fisiopatología de la hipertensión arterial. Folleto complementario Camaguey. Instituto Superior de Ciencias Médicas. 1999:1-24.
2. Karen A. Matthews, Charles R. Katholi, Heather McCreath, Mary A. Whooley, David R. Williams, Sha Zhu, et al. Blood Pressure Reactivity to Psychological Stress Predicts Hypertension in the CARDIA Study. *Circulation*. 2004;110:74 -8; <http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/110/1/74>.
3. Lipp ME, Pereira MM, Justo AP, de Matos TM. Cardiovascular reactivity in hypertensives: differential effect of expressing and inhibiting emotions during moments of interpersonal stress. *Span J Psychol*. 2006;9(2):154-61.
4. Chida Y, Steptoe A. Stress Reactivity and Its Association With Increased Cardiovascular Risk: A Role for the Sympathetic Nervous System? *Hypertension*. 2010.
5. Lambert G, Schlaich M, Lambert E, Dawood T, Esler M. Stress reactivity and its association with increased cardiovascular risk: a role for the sympathetic nervous system? *Hypertension*. 2010;55(6):e20; author reply e1.
6. Bedi M, Vasrshney VP, Babbar R. Role of cardiovascular reactivity to mental stress in predicting future hypertension *Clin Exp Hypertens*. 2000;22:1-22.
7. Benet MR, Apollinaire JJP. Hiperreactividad cardiovascular en pacientes con antecedentes familiares de hipertensión arterial. *Med Clin (Barc)*. 2004;123(19):726-30.
8. Rodríguez MB, Núñez AJY, Leiva JG, Pennini JJA, del Pozo JG. Criterios diagnósticos de la prueba del peso sostenido en la detección de pacientes con hipertensión arterial. *Med Clin* 2001;116(17):645-48.
9. Li R, Alpert BS, Walker SS, Somes GW. Longitudinal relationship of parental hypertension with body mass index, blood pressure, and cardiovascular reactivity in children. *J Pediatr*. 2007;150(5):498-502.
10. Tsumura K, Hayashi T, Hamada C, Endo G, Fujii S, Okada K. Blood pressure response after two-step exercise as a powerful predictor of hypertension: the Osaka Health Survey *J Hipertens*. 2002;20:1507-11.
11. Benet Rodríguez Mikhail, Espinosa Chang Liliana, Apollinaire Pennini Juan J, León Regal Milagros L. Cardiovascular reactivity in the prediction of the high blood pressure in the community. *Medisur*. 2006;4(3):33-41.
12. Benet M, Apollinaire JJ, Torres J, Peraz S. Reactividad cardiovascular y factores de riesgos cardiovasculares en individuos normotensos menores de 40 años. *Rev Esp Salud Pública*. 2003;77(1).
13. 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.
14. Blanco M, Blanco G, Gómez J, Velasco M. Respuesta Cardiovascular al ejercicio Isométrico Submáximo (HANDGRIP) en escolares. *Revista de la Facultad de Medicina Caracas*. 2000;23(1).
15. El ABC en el manejo de algunas enfermedades no trasmisibles y sus principales factores de riesgo. *Rev Científica de Cienfuegos Finlay* 2005;10 (número especial).
16. Wilson MF, Sung BH, Pincomb GA, Lovallo WR. Exaggerated pressure response to exercise in men at risk for systemic hypertension. *Am J Cardiol*. 1990, 66:731-6.
17. Paz Basanta H, Espina JLV, Rodríguez IR, de la Torre JR, Paz HG, Carrasco JM. Valor de la prueba del peso sostenido para pesquisajes de hipertensión arterial a la población. *Medicentro*. 1997.
18. Nóbrega YG, González EC, Camacho MCL, Llanes MG, Martínez EF, Rodríguez SC, et al. Prueba del peso sostenido en niños Cubanos. *TIPICA, Boletín electrónico de salud escolar*. Enero- Junio 2016;12(1):38-46.
19. Velásquez EF, Taylor CG. Epidemiología y patogenia de la hipertensión arterial esencial, rol de angiotensina II, óxido nítrico y endotelina. *Acta méd costarric*. 2005;47(3).
20. Anderson E, Mahoney L, Lauer L. Enhanced forearm blood flow during mental stress in children of hypertensive parents. *Hipertension*. 1987;10(5):544-9.
21. León Regal ML. La prueba del peso sostenido: una técnica diagnóstica en el estudio de la hipertensión arterial esencial. *Medisur*. 2008 6(1).

22. Laragh JH, Brenner BM. Hypertension. Pathophysiology, diagnosis and, management. New York: Raven Press. 1995.
23. Gareth B, Gregory Y, Eoin O. The pathophysiology of hypertension. *Br Med J [Clin Res]* 2001;322 912 – 6.
24. Fiedler Velásquez E, Gourzong Taylor Ch. Epidemiología y patogenia de la hipertensión arterial esencial, rol de angiotensina II, óxido nítrico y endotelina. *Acta méd costarric.* 2005;47(3).
25. Light KC, Girdler SS, Sherwood A, Bragdon EE, Brownley KA, West SG, et al. High stress responsivity predicts later blood pressure only in combination with positive family history and high life stress. *Hypertension.* 1999;33:1458-64.
26. Risler NR, Miatello RM, Cruzado MC. La pared vascular en la hipertensión arterial. *Rev Fed Cardiol.* 2002;31:315-20.
27. Puerta RC, Armas APd, Armas FAd, Paz HG, Guirado OB, Salinas AM, et al. Valoración ecocardiográfica en individuos con diferentes grados de reactividad para Prueba del Peso Sostenido MAPFRE Medicina. 2007;18(1):63-8.
28. Phillips AC, Hughes BM. Introductory paper: Cardiovascular reactivity at a crossroads: Where are we now? *Biol Psychol.* 2010.
29. Zanstra YJ, Johnston DW. Cardiovascular reactivity in real life settings: Measurement, mechanisms and meaning. *Biol Psychol.* 2010.
30. Whited MC, Wheat AL, Larkin KT. The influence of forgiveness and apology on cardiovascular reactivity and recovery in response to mental stress. *J Behav Med.* 2010.
31. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA.* 2003;291(23):2560-72.
32. Benet M.R., Apollinaire J.J. P. Hiperreactividad cardiovascular en pacientes con antecedentes familiares de hipertensión arterial. *Med Clin (Barc).* 2004;123(19):726-30.
33. Carmona Puerta R, Pérez de Armas A, Acosta de Armas F, González Paz H, Guirado Blanco O, Morales Salinas A, et al. Valoración ecocardiográfica en individuos con diferentes grados de reactividad a la Prueba del Peso Sostenido. MAPFRE Medicina. 2007;18(1):63-8.
34. Santana S, Mayor JH, Gravalosa AJ, González A. Hiperreactividad Cardiovascular, edad, actividad física, Índice de masa Corporal. Su relación en trabajadores. *Revista Cubana de Salud y Trabajo* 2009;10(1):3-8.
35. P.González Carretero, A.Gimenez Llord, D. Muños Santnach, J. Vila Cots, A. Vila Santandreu, J.A. Camacho Díaz. Hipertension arterial por esfuerzo: posible predictor de riesgo cardiovascular. *Hypertension.* 2009;26(3):121-5.
36. Lomelí M, Mendoza-González C, Méndez A, Lorenzo J.A, Buendía A, Férez-Santander SM, et al. Hipertensión arterial sistémica en el niño y adolescente. *Arch Cardiol Mex.* 2008;2:82-93.
37. Alfonso Guerra J: Hipertensión Arterial en la atención primaria de Salud. Editorial Ciencias Médicas La Habana, Cuba 2010
38. Bernstein D. Hipertensión Arterial. En: Behrman RE, Kliegman RM, Jonson HB. Nelson Tratado de Pediatría. Madrid: Editorial Elsevier España SA. 2005.P:1592-8.
39. Loizaga MG, Melgar C, Lopez Rolón IV, Melgar E. Prevalencia de HTA en niños de 6 a12 años. *Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina.* Julio 2005;147.
40. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A, et al. European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens.* 2016 Oct;34(10):1887-920.
41. Llapur R, González R. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Rev Cubana Pediatr.* 2015;87(2):135-9.
42. Lemos Torres K E, Gabriel Miño A G, OrtelladoV D, Lukeistik F J. Hipertensión Arterial esencial en niños y adolescentes: Factores de riesgo y características. *Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina.* Diciembre 2006;164.
43. Wang TJ, Vasan RS. Epidemiology of uncontrolled hypertension in the United States. *Circulation.* 2005;112:1651-62.

44. Epidemiología de la hipertensión arterial en España. Situación actual y perspectivas. Jueves 1 Diciembre 2005;22(09):353-62.
45. León-Regal M, Benet-Rodríguez M, Brito-Pérez-de-Corcho, González-Otero L, de-Armas-García J, Miranda-Alvarado L. La hiperreactividad cardiovascular y su asociación con factores de riesgo cardiovasculares. Revista Finlay [revista en Internet]. 2015;5(4):aprox.13p.
46. Amador SM, Rodríguez MB, Rodríguez LR, Andino EC, Martín EP. Factores de riesgo cardiovasculares e hiperreactividad cardiovascular en jóvenes venezolanos. Revista Finlay. 2015;5(2):108-17. Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/340>.

ANEXO I

Tabla # 1. Distribución de pacientes según edad y sexo.

Edad	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino		No	%
	No	%	No	%		
8	51	24.0	47	25.0	98	24.5
9	60	28.3	61	32.5	121	30.3
10	72	34.0	64	34.0	136	34.0
11	29	13.7	16	8.5	45	11.2
Total	212	53.0	188	47.0	400	100

Fuente: HC proyecto PROCDEC.

Sig. de Monte Carlo para el Test de Mann-Whitney de la diferencia de edad entre los sexos = 0.279

Tabla # 2. Distribución de pacientes según diagnóstico de TA y edad.

Edad	Diagnóstico de la Tensión Arterial						Total	
	Normo		Pre HTA		HTA			
	No	%	No	%	No	%	No	%
8	54	20.1	36	34.0	8	30.8	98	24.5
9	82	30.6	29	27.3	10	38.5	121	30.3
10	94	35.1	35	33.0	7	26.9	136	34.0
11	38	14.2	6	5.7	1	3.8	45	11.2
Total	268	67.0	106	26.5	26	6.5	400	100.0

Fuente: HC proyecto PROCDEC.

Sig de Monte Carlo para el Test de Kruskal-Wallis = 0.005

Tabla # 3. Distribución de pacientes según edad y reactividad vascular.

Edad	Reactividad cardiovascular				Total	
	HRCV		NRCV			
	No	%	No	%	No	%
8	54	27.4	35	19.8	89	23.9
9	67	34.0	44	24.9	111	29.7
10	60	30.5	69	39.0	129	34.6
11	15	7.6	29	16.4	44	11.8
Total	197	52.7	177	47.3	374	100.0

Fuente: HC proyecto PROCDEC.

Sig. de Monte Carlo para el Test de Mann-Whitney de la diferencia de edad entre la reactividad cardiovascular = 0.004

Tabla # 4. Distribución de pacientes según diagnóstico de TA y RCV.

Reactividad vascular	Diagnóstico de la TA				Total	
	Normotensos		Pre HTA			
	No	%	No	%	No	%
Normoreactivos	124	70.0	53	30.0	177	47.3
Hiperreactivos	144	73.0	53	27.0	197	52.7
Total	268	67.0	106	26.5	374	100.0

Fuente: HC proyecto PROCDEC.
Sig exacta del Test de Fisher = 0.591