



INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Del adolescente prehipertenso al adulto hipertenso. ¿Es posible pronosticar la conversión?

Guillermo Alberto Pérez-Fernández,¹ Ricardo Grau-Abalo.²

¹ *Cardiólogo. Departamento de Cardiología Clínica. Hospital Universitario "Celestino Hernández Robau". Santa Clara, Cuba.*

² *Investigador Titular. Universidad Central de las Villas. Santa Clara, Cuba.*

Recibido el 9 de febrero de 2011; aceptado el 17 de noviembre de 2011.

PALABRAS CLAVE

Hipertensión arterial; Prehipertensión; Adolescencia; Riesgo cardiovascular; Predicción; Cuba.

Resumen

Introducción: Existen gran cantidad de factores de riesgo para el desarrollo de hipertensión arterial. En pleno siglo XXI se imponen formas más inteligentes de investigar, teniendo en cuenta lo que debe constituir un objetivo prioritario, es decir, evitar la conversión de un adolescente en riesgo cardiovascular a un adulto hipertenso.

Objetivo: Diseñar un modelo de predicción, para pronosticar la conversión de un adolescente prehipertenso en un adulto hipertenso.

Métodos: Se estudió una muestra representativa de 125 adolescentes pertenecientes al proyecto "Pesquisaje Escolar en la Adolescencia de Hipertensión Arterial" (PESESCAD-HTA), con diagnóstico de prehipertensión en el año 2001, que fueron seguidos por ocho años (96 meses), hasta enero de 2009.

Resultados: Se obtuvo un modelo predictivo, basado en la regresión logística con un índice de exactitud de 70.4%.

Conclusiones: La conversión de un adolescente prehipertenso en un adulto hipertenso, se puede vaticinar con una exactitud adecuada.

KEYWORDS

High blood pressure; Prehypertension; Adolescence; Cardiovascular risk; Prediction; Cuba.

From the prehypertensive adolescent to the hypertensive adult. Is possible to predict the conversion?

Abstract

Introduction: There are many risk factors for developing hypertension. In the XXI century, smarter ways to investigate are needed, so preventing the turning of an adolescent into a hypertensive adult must be a priority.

Correspondencia: Hospital Universitario "Celestino Hernández Robau". Departamento de Cardiología. Santa Clara, Villa Clara, Cuba. Teléfono: (42) 204294. Correo electrónico: gpf@hchr.vcl.std.cu

Objective: The aim of this paper is to predict the risk of hypertension onset in adulthood, from cardiovascular tension and risk stratification since adolescence.

Methods: A representative sample of 125 adolescents from the project "Pesquisaje Escolar en la Adolescencia de Hipertensión Arterial" (PESESCAD-HTA) was studied. They were diagnosed with prehypertension in 2001, and were followed for eight years (96 months) until January 2009.

Results: Two predictive indexes were obtained. The first, based on the total cardiovascular risk and the second from the multiplication of these risks with an accuracy index for each of 61.6% and 70.4%, respectively.

Conclusions: The index based on the multiplication of cardiovascular risk can predict, with adequate accuracy, the turning of a prehypertensive adolescent into hypertensive once he/she reaches adulthood.

Introducción

Existen múltiples factores de riesgo cardiovascular (FRC) que inciden sobre las cifras de presión arterial (PA), tanto en la adultez¹ como en la adolescencia,² con influencias negativas sobre la mortalidad y morbilidad por enfermedad cardiovascular.¹⁻⁴

Muchas publicaciones abordan la temática de la hipertensión arterial (HTA) en la adolescencia, en función de las diferentes situaciones de riesgo, que inciden en el desarrollo de un adolescente hipertenso. La mayoría se limita a describir la problemática, y todas sin excepción le dan la debida importancia a la prevención cardiovascular.¹⁻⁷

De acuerdo a la conocida base de datos norteamericana de artículos médicos y de biología en general, PubMed/MEDLINE, utilizando los descriptores correspondientes a las palabras "high blood pressure" AND "adolescence" NOT "adulthood", sólo entre enero del año 2009 y abril del 2010, fueron publicados más de 1 000 trabajos originales y revisiones sobre el tema.

No obstante, no encontramos ningún artículo haciendo referencia a la predicción de la HTA en la adultez desde la adolescencia, mediante el uso de índices de predicción basados en FRC, conocidos por su genuina influencia sobre las cifras de PA, en la etapa de la vida que se analiza.

Teniendo en cuenta lo anterior, decidimos realizar el presente trabajo, que tiene como objetivo principal, predecir el riesgo de la aparición de HTA en la adultez, a partir de la estratificación del riesgo cardiovascular y tensional, desde la adolescencia. Asimismo, realizar una estratificación del riesgo cardiovascular y tensional de la muestra de estudio. También como diseñar índices de predicción, para pronosticar la conversión de un adolescente en un adulto hipertenso.

Métodos

Se realizó un estudio longitudinal, a una muestra de 125 adolescentes entre las edades de 12 a 15 años, con diagnóstico de PreHTA, seleccionados por muestreo aleatorio

simple, de un universo de 385 prehipertensos procedentes del primer corte preliminar del Estudio Territorial "Pesquisaje Escolar en la Adolescencia de Hipertensión Arterial" (PESESCAD-HTA), con 1 525 adolescentes registrados. Para hacer el estudio longitudinal, se seleccionó una muestra a partir del siguiente cálculo de su volumen: utilizando un intervalo de confianza (IC) del 95%, la *t* de Student correspondiente sería 1 979 y la más desfavorable de las probabilidades a estimar (desfavorable en el sentido que incrementa el volumen de la muestra), $p=0.5$. Así, una muestra de 125 pacientes puede hacer estimaciones, con un error de muestreo de apenas de 0.037, lo cual se considera suficiente, pues éstas resultarían con errores de sólo $1.979 \times 0.037 = 0.073$, que representa el 7.3%, por lo tanto resulta confiable para el estudio.

Dichos adolescentes ($n=125$) fueron seguidos anualmente durante ocho años, hasta la adultez joven (entre las edades de 21 a 24 años), desde marzo de 2001 a marzo 2009, en la consulta de Cardiología del Hospital Universitario "Celestino Hernández Robau" de la ciudad de Santa Clara, provincia de Villa Clara, Cuba.

Con el propósito de determinar la presencia de conversión, de la preHTA en la adolescencia a la HTA en la adultez, en cada consulta se realizó una valoración tensional, de acuerdo a los criterios establecidos para la edad de ocho a 13 años. Esta estratificación tensional fue corroborada al cabo de los 96 meses, mediante la realización de una nueva evaluación tensional, que incluyó tres nuevas tomas de PA, según lo normado en la adultez.^{4,8}

A cada adolescente se le aplicó una encuesta (Figura 1), donde se indagó acerca de los respectivos antecedentes familiares de primer y segundo grado de consanguinidad de HTA, obesidad, diabetes mellitus (DM), cardiopatía isquémica (CI) y accidente cerebro vascular (ACV) de causa hipertensiva. La edad, sexo, raza, peso corporal en kilogramos (Kg), la talla en centímetro (cm) y el peso al nacer (g) fueron igualmente recogidos en dicho cuestionario.

Del mismo modo se catalogó el tipo de ambiente familiar del individuo, en favorable o desfavorable, según la opinión del profesor guía del centro de estudios, teniendo

- Nombre: Escuela. Cl.....
- Edad: _____ Sexo: _____ Color de la piel: _____ Grado: _____
- Dirección:
- A.P.F:
- A.P.P:
- Peso al nacer: _____ (libras)
- Prematuro: Sí _____ No _____
- Obesidad Familiar: Sí _____ No _____
- Peso: _____ Talla: _____ Evaluación Nutricional en Percentiles: _____
- Hábitos Tóxicos: Sí _____ No _____
- Medicamentos usados por patología reconocida.
- Incorporado al régimen escolar de Educación Física u otro "deporte no sedentario".
- Sí _____ No _____
- Mediciones de la PA en el consultorio escolar.

Adolescencia Mediciones de PA	Fecha	Adulthood Mediciones de PA	Fecha
1-		1-	
2-		2-	
3-		3-	
4-		4-	

Figura 1. Encuesta epidemiológica.

en cuenta la caracterización integral contenida en el expediente académico escolar, como documento oficial que emite una valoración, en tal sentido de cada estudiante.

De la misma forma, se investigó el rendimiento académico de cada individuo, clasificándose en favorable (si presentaba más de 60 puntos de promedio académico, en el nivel de enseñanza cursado) o desfavorable (si tenía menos de 60 puntos de promedio académico), según la caracterización docente contenida en el expediente académico escolar, documento oficial que emite un juicio desde el punto de vista docente, de acuerdo con la Resolución Ministerial 216/89 sobre la Evaluación Escolar del Ministerio de Educación de la República de Cuba.⁹

La categoría tensional de preHTA, fue definida así: valores de PA diastólica o sistólica mayor o igual al 90 percentil y menor o igual al 95 percentil, en tres o más ocasiones según los patrones establecidos en el Cuarto Reporte Norteamericano para la detección, evaluación y tratamiento de la HTA, en niños y adolescentes.^{8,10,11} Mientras que la HTA correspondió a aquellos individuos cuyos valores de PA, estuvieron por encima del percentil 95 en tres o más ocasiones, según los mismos patrones anteriores.^{10,11}

No se determinó la preferencia por el dígito terminal en las mediciones de la PA, debido a que la totalidad de las mismas, fueron realizadas por el método convencional (utilizando esfigmomanómetro aneroides y estetoscopio), y recomendado por el Cuarto Reporte Norteamericano para el control de la PA en niños y adolescentes.⁸

Análisis de datos

Los datos correspondientes a los adultos participantes en el estudio (previamente recogidos en su etapa de adolescentes, mediante una encuesta epidemiológica conjunta,

así como sus nuevas valoraciones tensionales en la adultez), fueron recogidos en una base de datos creada en Microsoft Access 2007, y fueron utilizados los programas estadísticos SPSS Versión 17 y *OpenEpi* (*Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health*) Versión 2.3.

Se realizaron los siguientes cálculos:

- Análisis multivariados de cada una de las variables (predictores), y determinación de los potenciales contribuyentes al índice de riesgo. Determinación de los valores de la V de Cramer, a partir de la dicotomización de cada riesgo.
- Análisis de regresión logística de cada una de las variables y determinación de los potenciales contribuyentes, al índice de riesgo.
- Evaluación del índice mediante área bajo la curva ROC (*receiver operating characteristic*, por sus siglas en inglés)
- El nivel de significación usado fue de un a menor de 0.05.

Resultados

Un total de 125 adolescentes con el diagnóstico de preHTA (Tabla 1) fueron seguidos por ocho años hasta la adultez. Tras este periodo de tiempo se investigó, la presencia de conversión a HTA establecida. El 100% de los pacientes que resultaron hipertensos fueron diagnosticados, después de la edad de 20 años (la edad superior en la adultez correspondió a los 23 años). No se constataron cambios

Tabla 1. Caracterización demográfica general de la muestra de estudio.

Factor de Riesgo	n	%
Sexo masculino	45	36
Sexo femenino	80	64
Raza blanca	103	82.4
Raza negra	22	17.6
Obesidad familiar	69	55.2
Bajo peso al nacer	17	13.6
RAD	27	21.6
AFD	19	15.2
APF de Diabetes mellitus	87	69.6
APF de AVE	24	19.2
APF de Insuficiencia cardiaca	45	36
APF de Cardiopatía isquémica	40	32

n=125 Edad media=13.2

RAD: Rendimiento académico desfavorable; AFD: Ambiente familiar desfavorable; APF: Antecedente patológico familiar. AVE: accidente vascular encefálico.

significativos en sus dimensiones corporales, teniendo en cuenta la normal evolución del peso y la talla, con la edad del individuo. Del mismo modo, ningún sujeto desarrolló enfermedad crónica diferente de la presencia de HTA, durante el periodo evaluado

Más de la mitad, el 65.60% de los adolescentes prehipertensos evolucionaron tras 96 meses de seguimiento, a adultos hipertensos. Mientras que el 34.40 % permaneció en la categoría de prehipertensos.

Se realizan una serie de análisis multivariados, que dan lugar a la definición de dos criterios diferentes para un índice integral de riesgo.

El primero de ellos se presenta en las **Tablas 2 y 3**, explicándose cómo aplicarlo prácticamente en el **Tabla 4**. Se basa en la V de Cramer y consiste esencialmente en una suma de los riesgos presentes, suma que es ponderada por el valor de la V de Cramer de cada riesgo. Es decir, se resumen los valores de la V de Cramer obtenidos para

Tabla 2. A) Estadísticos descriptivos del Riesgo general según V de Cramer (por grupos).

Riesgo general según V de Cramer	HTA en la Adulthood	n (%)	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
	Si	82 (65.60)	0.37	0.142	0.360	0.88	0.711
	No	43 (34.40)	0.296	0.100	0.311	0.81	0.507
	Total	125	0.347	0.134	0.339	0.81	0.71

HTA: hipertensión arterial; DE: desviación estándar.

B) Percentiles en la muestra general. Riesgo según V de Cramer.

Percentiles	
n	125
10	0.193
30	0.268
70	0.396
90	0.543

Tabla 3. A) Posibilidades diagnósticas del índice aritmético integral de riesgo, basado en la V de Cramer.

			HTA en la adultez		Total
			Si	No	
Índice	Bastante bajo (Riesgo≤0.19)		6 (7.3 %)	6 (14%)	12 (9.6%)
	Bajo (0.19<Riesgo≤0.27)		17 (20.7 %)	12 (27.9%)	29 (23.2%)
	Medio (0.27<Riesgo≤0.40)		30 (36.6%)	19 (44.2%)	49 (39.2)
	Alto (0.40<Riesgo≤0.54)		17 (20.7%)	6 (14%)	23 (18,4)
	Muy Alto (Riesgo>0.54)		12 (14.6%)	0 (0%)	12 (9.6%)
	Total		82	43	125

B) Matriz de confusión del clasificador dicotomizado.

			Predicho por el índice		Total
			Si	No (solo preHTA)	
Grupos Reales	Si	Cantidad (%)	59 (72%)	23 (28%)	82 (100%)
	No		25 (58.1%)	18 (41.9%)	43 (100%)

Exactitud del clasificador dicotomizado=61.6%
Ji cuadrada=9.33, *p*=0,052. Test Exacto de Fisher=10.43, *p*=0.031.

cada factor de riesgo y se da a cada riesgo, un orden de importancia de acuerdo al valor de la V de Cramer.

En la **Tabla 2A** se muestran las estadísticas descriptivas de este riesgo general calculado para todos y cada uno de los pacientes de la base de datos de ambos grupos, como esa suma ponderada de los riesgos individuales. Se observa en primer lugar la distribución y debajo de ellas las estadísticas descriptivas. Puede observarse en efecto, que en el caso del grupo de HTA, este riesgo general tiene un valor medio y mediana mayor que en el grupo de preHTA y tiene además valores mínimos y máximos mayores. No obstante, es obvio que hay un conjunto de valores importantes que se interceptan, por lo que no es posible definir un único punto de corte, debajo del cual se encuentren todos los casos de preHTA y por encima del cual se encuentren los de HTA.

La **Tabla 2B** trata de resolver este problema a través de cuatro puntos de corte, obtenidos como percentiles de 10, 30, 70 y 90, respectivamente. Ellos resultan en valores del riesgo total de 0.19, 0.27, 0.37, 0.547 y dividen a la muestra general en cinco intervalos:

1. 0 a 0.19 con el 10 % de los casos de la muestra. Denominaremos que el *índice* de riesgo de este grupo es "Bastante bajo".
2. 0.19 a 0.27 con otro 20% (30-10) de los casos de la muestra. Consideremos que el *índice* de riesgo de este grupo es "Bajo".
3. 0.27 a 0.37 con el siguiente 40% (70-30). Denominaremos como "Medio" el *índice* de este grupo.
4. 0.37 a 0.90 con el próximo 20% (90-70). Consideremos que el *índice* de este grupo es "Alto".
5. Mayores de 0.90 con el último 10% (100-90). Denominaremos como "Muy alto" el *índice* de este grupo.

Tabla 4. Resumen de valores de la V de Cramer. Ejemplo de cálculo de un score básico sobre esta base para un caso real de la base de datos.

Enunciado del riesgo	Orden de importancia	V de Cramer	Ejemplo para un caso	Resultado para el caso
Edad al debut de la enfermedad (<=14 años)	2	0.135	1	0.135
Sexo (masculino)	7	0.052	1	0.052
Raza (blanca)	11	0.019	1	0.019
Talla (<=158 cm)		4	0.113	0
Peso (>65 kg)	1	0.179	1	0.179
IMC (>=20 kg/m ²)	13	0.018	1	0.018
Obesidad familiar (No)		8	0.043	
Peso al nacer (menos de 7 o más de 8 lb)	10	0.026	0	0
Rendimiento académico (No bueno)	3	0.135	0	
Ambiente familiar (No bueno)	5	0.091	1	0.091
APF de diabetes mellitus (No)	14	0.003	0	
APF de AVE (Si)	6	0.054	0	
APF de Insuficiencia cardíaca (No)	9	0.033	0	
APF de Cardiopatía isquémica (No)	12	0.018	1	0.018
Total de riesgo posible según V de Cramer		0.919		
Criterio de pronóstico a partir del riesgo general para un caso				
Si Riesgo <= 0.19 el riesgo es bastante bajo				
Si 0.19 < Riesgo <= 0.27 el riesgo es bajo				
Si 0.27 < Riesgo <= 0.40 el riesgo es medio				
Si 0.40 < Riesgo <= 0.54 el riesgo es alto				
Si Riesgo >0.54 el riesgo es muy alto				
Riesgo general para el caso ejemplo			0.512	
% del total de riesgo posible			55.7%	
Conclusión			Riesgo	
Score:			Alto	

APF: Antecedente patológico familiar.

Por supuesto que las categorías de “Bastante bajo”, “Bajo”, “Medio”, “Alto”, “Muy alto” son convencionales y apenas reflejan una variable ordinal.

La **Tabla 3** muestra entonces las posibilidades diagnósticas de este criterio, en relación con la situación real de HTA o preHTA en la adultez. Se admite que se pronostica HTA en aquellos pacientes que tienen un *índice* medio, alto o muy alto. Entonces con este criterio, podemos equivocarnos en las casillas sombreadas, esto es, podemos pronosticar como sanos 23 pacientes que tienen realmente HTA (falsos negativos) y como enfermos 25 que sólo tienen preHTA (falsos positivos). Acertaríamos realmente con 59 (verdaderos positivos) y 18 (verdaderos negativos) para obtener una exactitud o porcentaje de buena clasificación de $(50+18)/125=61.6\%$.

En la **Tabla 4** se resumen de valores de la V de Cramer y se muestra un ejemplo de cálculo de un score básico, para un caso real de la base de datos. Si para un paciente como el del ejemplo se evalúa la presencia o no (1:Si 0:No), de cada uno de estos factores y se suman los valores de la V de Cramer correspondientes a los riesgos

presentes, se obtiene un Riesgo general, que en el caso del paciente ejemplo, resulta $0.135+0.052+0.019+0.113+0.018+0.019+0.018=0.446$.

La **Tabla 5A** exhibe las posibilidades de diagnóstico del índice de riesgo de HTA, basado en regresión logística. La presumible ventaja de este es que considera la acumulación de los riesgos en una forma multiplicativa. Con las variables codificadas, tal como aparecen en la tabla, se obtiene una fórmula para el cálculo de la probabilidad de HTA en la adultez. La fórmula es en esencia la siguiente:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-L_R}}$$

donde L_R se calcula, para cada caso, según la fórmula:

$$L_R = 1.241 - 0.189 * Edad + 0.348 * Sexo - 0.298 * Raza - 0.048 * Talla + 0.036 * Peso + 0.156 * ObesidadFamiliar - 0.474 * PesoNacim + 0.433 * RndAcad + 0.315 * AmbFam + 0.105 * APFdm - 0.103 * APDab + 0.186 * APFic + 0.232 * APFci$$

Tabla 5. A) Posibilidades de diagnóstico del índice de riesgo de HTA, basado en regresión logística.

	B	Error Est.	Wald	gl	Sig	Exp (B)	IC 95%. EXP (B)	
Edad (años)	-0.18	0.23	0.66	1	0.41	0.82	0.52	1.30
Sexo (1:M 2:F)	0.34	0.44	0.60	1	0.43	1.4	0.59	3.38
Raza (1:B 2:N)	-0.29	0.59	0.25	1	0.61	0.74	0.23	2.38
Talla (cm)	-0.48	0.04	1.05	1	0.30	0.95	0.87	1.04
Peso (kg)	-0.36	0.03	1.13	1	0.28	1.03	0.97	1.10
Obesidad Fam. (1:S 2:N)	-0.15	0.41	0.14	1	0.70	1.16	0.52	2.62
Peso al nacer	-0.47	0.15	8.89	1	0.003	0.62	0.45	0.85
Ren.Acad (1:F 2: D)	-0.43	0.64	0.45	1	0.498	1.54	0.44	5.40
Am.Fam (1:F 2: D)	-0.31	0.75	0.17	1	0.67	1.37	0.31	5.97
APF de DM (1:S 2.N)	-0.10	0.45	0.05	1	0.81	1.11	0.45	2.71
APF de STROKE (1:S 2.N)	-0.10	0.59	0.03	1	0.86	0.90	0.28	2.87
APF de IC (1:S 2.N)	-0.18	0.43	0.18	1	0.67	1.20	0.51	2.84
APF de CI (1:S 2.N)	0.23	0.44	0.27	1	0.59	1.26	0.53	2.99
Constante	11.24	7.29	2.37	1	0.123	76186.7	-	-

B) Matriz de confusión del clasificador obtenido por regresión logística.*

		Predicho por el índice		Total
		Si	No (sólo preHTA)	
HTA en la adultez	No	20	23	46.5
	Si	14	68	82.9
Porcentaje General (Exactitud)		70.4		

*El punto de corte es $p=0.55$

C) Resumen del modelo.

-2 Log verosimilitud	R cuadrado de Cox & snell	R cuadrado de Nagelkerke
144.999	0.120	0.165

Todo ello debe resultar en un valor de p entre 0 y 1, que representa la probabilidad de riesgo de HTA. Si este cálculo se hace para cada uno de los 125 casos de la muestra, y se considera que un individuo puede ser hipertenso si el valor de p es superior a 0.55 -después se amplía el porqué de este punto de corte-, se obtienen los resultados de la **Tabla 5B**, esto es, acertamos en el 82.9% de los casos con HTA (verdaderos positivos) y en el 46.5% de los casos con HTA (verdaderos negativos), para un porcentaje total de buena clasificación de $(108+25)/125=70.4\%$. Se obtienen 23 falsos positivos y 14 falsos negativos, que representan el 29.6% de la muestra restante.

Esta exactitud es aceptable: pero se comprende fácilmente que la complejidad del cálculo es un poco mayor. No obstante, se puede hacer también con una calculadora científica a partir de una plantilla o tabloide de Microsoft Excel.

En la **Tabla 6** se pauta como realizar el cálculo con un paciente determinado de la base de datos. Se evalúa cada riesgo en el paciente y en la última columna se calcula

la contribución a L_R , multiplicando el valor del riesgo por el coeficiente correspondiente. En el ejemplo, digamos:

Edad=14. $14*(0.1892)=-2.6487$; Sexo=1; $1*(0.3476)=0.3476$, y así sucesivamente hasta el último factor: APF=1, $2*(0.2321)=0.4642$.

Luego se suman y se le añade la constante y se obtiene el valor de L_R :

$$L_R = -2.6487 + 0.3476 + \dots + 0.4642 + 11.2409 = 1.967$$

Finalmente se utiliza la función exponencial (EXP) de la calculadora, para determinar $p=1/(1 + \text{EXP}(-L_R))$, que en el caso del ejemplo, sería $p=1/(1 + \text{EXP}(-1.967))=0.877$.

Esto significa que el adolescente tenía una probabilidad del 87.7% de HTA en la adultez.

La regresión logística produce así un nuevo índice integral de riesgo (**Tabla 6**), basado en la posible multiplicación, en lugar de simple suma de los mismos. Obsérvese además en la **Tabla 4**, que aparecen los coeficientes (B) de cada factor en la fórmula para L_R , y las exponenciales de los mismos, que dan una idea del riesgo relativo "multiplicativo" de cada factor pero individualmente.

Tabla 6. A) Cálculo de la probabilidad de riesgo a partir de la regresión logística. Ejemplo de pronóstico sobre esta base.

Variabes	Coefficientes	Riesgo multiplicativo de cada variable	Ejemplo para un caso (IdPac=659)	Contribución a LR en este caso
Edad (años)	-0.1892	0.8276	14	-2.6487
Sexo (1:M 2:F)	0.3476	1.4157	1	0.3476
Raza (1:B 2:N)	-0.2975	0.7426	1	-0.2975
Talla (cm)	-0.0480	0.9531	161	-7.7303
Peso (kg)	0.0362	1.0368	72	2.6029
Obesidad familiar (1:S 2:N)	0.1557	1.1685	1	0.1557
Peso al nacer (lb)	-0.4740	0.6225	7	-3.3181
Rendimiento académico (1:B 2:R)	0.4335	1.5426	1	0.4335
Ambiente familiar (1:B 2:R)	0.3154	1.3708	2	0.6309
APF de diabetes mellitus (1:S 2:N)	0.1051	1.1109	1	0.1051
APF de asma bronquial (1:S 2:N)	-0.1026	0.9025	2	-0.2051
APF de insuficiencia cardiaca (1:S 2:N)	0.1860	1.2044	1	0.1860
APF de cardiopatía isquémica (1:S 2:N)	0.2321	1.2612	2	0.4642
Constante	11.2409	76186.7020	11.2409	

APF: Antecedente patológico familiar.

B) Cálculo de LR para el ejemplo.

Cálculo de LR para el ejemplo	1.96
Probabilidad de riesgo de HTA	0.877
Si Probabilidad ≥ 0.55 se declara riesgo	Conclusión. Riesgo

Discusión

La preHTA como categoría tensional, fue definida por primera vez en el *VII Report of the Joint National Committee on detection, evaluation and treatment of high blood pressure*¹ y luego aplicada a la HTA en la adolescencia,^{7,8} estableciendo una conexión entre lo "normal" y lo "patológico".¹²⁻¹⁵

Si tenemos en cuenta los resultados de este trabajo, es indudable que la preHTA constituye un factor muy influyente, en el desarrollo de HTA. Lo anterior está acorde con publicaciones recientes, que avalan la importancia del diagnóstico acertado de la preHTA como categoría de muy alto riesgo y relacionada con alteraciones precoces, que van desde la disfunción endotelial hasta alteraciones más evidentes como la hipertrofia del ventrículo izquierdo.¹⁶ Aquí no se pretende reiterar lo ya publicado por otros,⁷⁻¹¹ y por este autor,¹³⁻¹⁵ acerca de los diversos grados de influencia de cada uno de los FRC, que se estudian. Con este artículo se intentó exponer una forma diferente de tratar el problema, mediante la exposición de la metodología, para la obtención de dos índices, con el objetivo de predecir la posibilidad de conversión de un individuo calificado, como preHTA en su adolescencia a un adulto hipertenso.

El primero de ellos, basado en el estadígrafo V de Cramer es al menos un indicador, considerando simultáneamente los factores de riesgo, podemos obtener un índice que en alguna medida, sirva para pronosticar HTA en la adultez. Las limitaciones del poder predictivo de este diagnóstico simple, estriban en que considera la acumulación de los riesgos en forma aditiva (en última instancia, una suma ponderada) y no de forma multiplicativa. Desde el punto de vista práctico, es muy fácil de utilizar, bastaría examinar los riesgos presentes, sumar los valores de la V de Cramer para cada uno de los riesgos, que están presentes en el paciente, como se muestra en el ejemplo (Tabla 4) y entonces, en dependencia del intervalo en que se encuentre, calificar el riesgo.

El segundo, utilizando la regresión logística, a diferencia del primero, si alcanzó un valor de exactitud superior al 70%, lo cual es requerido para un apropiado clasificador diagnóstico o predictivo.¹⁶

Resulta lógico, que esta primera aproximación a la predicción de HTA en la adultez desde la adolescencia, es plenamente perfectible, pero constituye un necesario y novedoso primer intento.

Consideramos que los dos índices, que se proponen con preponderancia para el segundo, constituyen una manera acertada de identificar precoz y de manera inteligente a adolescentes, que serían posibles candidatos a evolucionar hacia la HTA en la adultez.

Sin dudas en opinión de este autor, esta sería una de las vías concretas y organizadas para incidir a gran escala sobre la HTA, un problema de salud aún no resuelto para el Sistema Nacional de Salud Pública Cubano. Ir a las raíces del problema, las que se encuentran en las primeras edades de la vida, sería una vía para no perder las esperanzas.

Conclusiones

El estado prehipertensivo en la adolescencia predice en grado elevado la contingencia de convertirse en un adulto hipertenso. Se obtuvieron dos índices predictivos, el basado en la multiplicación de los riesgos cardiovasculares, puede pronosticar la conversión de un adolescente prehipertenso en hipertenso en la etapa de la adultez con la exactitud adecuada.

Referencias

- Mancia G, Grassi G. European Society of Hypertension; European Society of Cardiology. Joint National Committee VII and European Society of Hypertension/European Society of Cardiology guidelines for evaluating and treating hypertension: a two-way road? *J Am Soc Nephrol* 2005;16:S74-S77.
- Chobanian AV. Does It Matter How Hypertension Is Controlled? *N Engl J Med* 2008;23:2485-2488.
- Pérez Caballero D, Dueñas Herrera A, Alfonso Guerra J, et al. Guía cubana para la prevención, diagnóstico, y tratamiento de la hipertensión arterial. Comisión Nacional Técnica Asesora del Programa de Hipertensión Arterial. La Habana. Editorial Ciencias Médicas. 2008. 1-58.
- Ingelfinger JR. Blood-pressure control and delay in progression of kidney disease in children. *N Engl J Med* 2009;361:1701-1703.
- Dawson JD, Sonka M, Blecha MB, et al. Risk Factors Associated With Aortic and Carotid Intima-Media Thickness in Adolescents and Young Adults. The Muscatine Offspring Study. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:2273-2279.
- Lucini D, Zuccotti G, Malacarne M, et al. Early progression of the autonomic dysfunction observed in pediatric type 1 diabetes mellitus. *Hypertension* 2009;54:987-994.
- Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank K, et al. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. *J Hypertens* 2009;27:1719-1742.
- National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004;114:555-576.
- Ministerio de Educación. Resolución Ministerial N° 291/90. Indicaciones específicas para la aplicación de la Resolución Ministerial N° 216/89 sobre la evaluación. La Habana. MINED. 1990. 5-37.
- Richey PA, Disessa TG, Hastings MC, et al. Ambulatory blood pressure and increased left ventricular mass in children at risk for hypertension. *J Pediatr* 2008;152:343-348.
- Di Bello V, Talini E, Dell'Omo G, et al. Early left ventricular mechanics abnormalities in prehypertension: a two-dimensional strain echocardiography study. *Am J Hypertens* 2010;23:405-412.
- Everett CJ, Frithsen IL. Evidence that prehypertension is a risk factor for Type 2 diabetes. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2010;8:333-335.
- Pérez Fernández GA. Estrés e hipertensión arterial. Resultados del proyecto de investigación PESESCAD-HTA. *Med Gen* 2001;38:818-822.
- Consultado el 9 de mayo de 2012. Disponible en: <http://medicentro.vcl.sld.cu/paginas%20de%20acceso/Sumario/ano%202001/V5n3a01/algunas.htm>
- Pérez Fernández GA. Origen Fetal de la Enfermedad Cardiovascular. La hipertensión arterial como paradigma. *Rev Lat Cardiol* 2002;23:152-158.
- Harper PR. A review and comparison of classification algorithms for medical decision making. *Health Policy* 2005;71:315-331.