



PAS = presión arterial sistólica

PAD = presión arterial diastólica

PAM = presión arterial media

# Factores demográficos y de comorbilidad asociados a prehipertensión arterial

Adolfo Chávez-Negrete,<sup>a</sup>  
 Félix Guillermo Márquez-Celedonio,<sup>b</sup>  
 Elizabeth Soler-Huerta,<sup>c</sup>  
 Sonia Irma Rojas-Carrera,<sup>b</sup>  
 Mario González-Santes,<sup>d</sup>  
 Aída Verónica Blanco-Cornejo,<sup>e</sup>  
 Magdalena Rojas-Uribe,<sup>a</sup>  
 Obdulia Texon-Fernández<sup>f</sup>

## Demographic factors and comorbidity associated to prehypertension

**Introducción:** la prehipertensión arterial es la categoría establecida en el JNC-7 para definir las cifras de presión arterial diastólica de 80-89 y sistólica de 120-139 mm Hg que se asocian a riesgo cardiovascular. El objetivo del estudio fue determinar su prevalencia y su asociación con factores sociodemográficos y de comorbilidad en una muestra representativa de la población del estado de Veracruz.

**Métodos:** por medio de muestreo probabilístico y una encuesta transversal, se registraron variables sociodemográficas, estilo de vida, antropometría, presión arterial y glucosa. Se obtuvieron razones de momios (RM) e intervalos de confianza (IC) del 95 % para los factores de riesgo mencionados.

**Resultados:** la prevalencia de prehipertensión fue de 33.8 %, con edad promedio de  $40.9 \pm 14.2$  años en prehipertensos y  $50.6 \pm 12.7$  en hipertensos ( $p < 0.05$ ). Para prehipertensión, el sexo masculino presentó RM de 1.48 (1.18-1.86). Asimismo, aquellos mayores de 40 años tuvieron una RM de 1.9 (1.51-2.38); los que tenían escolaridad básica, RM de 1.73 (1.38-2.17); aquellos con hiper glucemia de ayuno, RM de 3.0 (1.5-3.75); con sobrepeso, RM de 1.41 (1.01-1.68); y con otras comorbilidades, una RM de 1.61 (1.09-2.36).

**Conclusiones:** se encontró una elevada prevalencia de prehipertensión en esta muestra de la población y su asociación de riesgo fue con las personas de sexo masculino que eran mayores de 40 años y que tenían escolaridad básica y comorbilidades como diabetes y enfermedad cardiovascular.

### Palabras clave

prehipertensión  
 hipertensión  
 demografía México

**Background:** prehypertension is the category established in JNC-7, which designates the individuals that present diastolic blood pressure of 80-89 mm Hg and systolic blood pressure of 120-139 mm Hg, and it is associated to high rates of cardiovascular disease. The purpose of the study was to identify prevalence rates and their correlation with sociodemographic factors and comorbidity in a sample of a population of Veracruz, Mexico.

**Methods:** a cross-sectional and representative survey was chosen by means of probability sampling. Sociodemographic factors, lifestyle and anthropometric characteristics were assessed. Odds ratios and 95 % confidence intervals were obtained.

**Results:** the prehypertension prevalence found was 33.8 %, with an average age of  $40.9 \pm 14.2$  years in prehypertensive subjects, and  $50.6 \pm 12.7$  in hypertension subjects ( $p < 0.05$ ). In relation with prehypertension, males presented a 1.48 (1.18-1.86) OR. Also, those who had more than 40 years had an OR of 1.9 (1.51-2.38); the ones with basic schooling, an OR of 1.73 (1.38-2.17); subjects with hyperglucemia, OR 3.0 (1.5-3.75); with overweight, OR 1.41 (1.01-1.68); and those with other comorbidities an OR of 1.61 (1.09-2.36).

**Conclusions:** a high prevalence of prehypertension was found in the sample, and it was associated to male gender subjects, aged above 40 years, with basic schooling and relevant comorbidities, such as diabetes and cardiovascular disease.

### Key words

prehypertension  
 hypertension,  
 demography Mexico

**L**a hipertensión arterial es un padecimiento de alta prevalencia en el mundo y un factor de riesgo cardiovascular.<sup>1</sup> La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 estimó que la población mexicana mayor de 20 años padecía hipertensión arterial en 43.2 % y 5.4 millones presentaban prehipertensión.<sup>2</sup> La hipertensión arterial en asociación con la diabetes mellitus, la obesidad y la dislipidemia constituye un factor de riesgo para enfermedad cardiovascular en adultos y condiciona (independientemente de otros factores como el sexo, la edad, el índice de masa corporal, el tabaquismo y la inactividad física) el incremento del riesgo para enfermedad cerebrovascular y de arterias coronarias.<sup>3</sup> Desde su definición en el 2003, en *The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure* (JNC-7),<sup>4</sup> la prehipertensión se ha reconocido como una etapa temprana en el curso clínico de la hipertensión arterial, con la cual comparte daños incipientes en órganos blanco y riesgo para enfermedad cardiovascular.<sup>5</sup> Es también una etapa de la historia natural de la enfermedad para planear estrategias preventivas que modifiquen la progresión a hipertensión arterial y sus consecuencias con fundamento en el conocimiento de los factores que se le asocian.<sup>6</sup>

Guo *et al.*,<sup>7</sup> en un metaanálisis que incluyó artículos publicados entre enero de 1966 y noviembre de 2010, encontró variación en la prevalencia de prehipertensión desde el 14.5 % reportado en Turquía en el 2009,<sup>8</sup> hasta el 56.7 % reportado por Glasser *et al.* en los Estados Unidos en el 2010.<sup>9</sup> Otros reportes muestran prevalencias de 34 % en Taiwán,<sup>10</sup> de 40.5 % en comunidades chinas,<sup>11</sup> de 44 % en Castilla y León, España<sup>12</sup> y de 52.8 % en Corea.<sup>13</sup> En América Latina y el Caribe se han reportado estudios que muestran prevalencia de prehipertensión en Jamaica del 30 %<sup>14</sup> y en Brasil del 35.6 %.<sup>15</sup> En México existe escasa información de la prevalencia de prehipertensión; en una encuesta transversal del 2007 se reportó 39.2 % en 107 enfermeras<sup>16</sup> y en una cohorte iniciada en 1989, 43.2 % de hombres y 29.3 % de mujeres tuvieron progresión a hipertensión.<sup>17</sup>

Estudios previos han sido consistentes en cuanto a la relación del riesgo de prehipertensión con la obesidad, la dislipidemia y alteraciones del metabolismo de la glucosa;<sup>18</sup> sin embargo, existe poca información referente a las características sociodemográficas, como el nivel educativo o el índice de masa corporal (IMC), y escasa o nula asociación con tabaquismo y consumo de bebidas alcohólicas. El propósito de nuestro estudio fue determinar la prevalencia y la asociación de prehipertensión arterial con factores sociodemográficos y de comorbilidad en una muestra representativa de la población de Veracruz, México.

## Métodos

### Estudio poblacional

Se realizó una encuesta transversal analítica en población representativa de la ciudad de Veracruz, México. El proyecto forma parte del Programa de Estudio para Evitar la Hipertensión (PREHIPER),<sup>19</sup> cuya sede es la Unidad de Medicina Familiar 61 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El proyecto fue autorizado por el Comité Local de Investigación y Ética de la propia clínica. La población participante fue incluida independientemente de su condición de derechohabiencia a alguna institución de salud. Estuvo conformada por adultos mayores de 18 años, hombres y mujeres no embarazadas, provenientes de hogares pertenecientes al área de influencia de las Unidades de Medicina Familiar 57, 61 y 68. El tamaño de muestra estimado fue de 712 individuos y se hizo a partir de un procedimiento estadístico para estudios con base poblacional que consideró una población de 393 421 habitantes elegibles, con una prevalencia de prehipertensión de 32 % y un nivel de confianza de 95 %. Se realizó un muestreo probabilístico bietápico por conglomerados que consistió en la elección al azar de 10 colonias de la ciudad y posteriormente en cada una se seleccionaron, también al azar, 30 manzanas. Se asignaron dos encuestadores en cada manzana (uno de ellos con formación en enfermería), los cuales visitaron cada una de las viviendas.

A los individuos que cumplieron los criterios de selección se les aplicó un cuestionario estructurado para explorar factores sociodemográficos, antecedentes personales y antecedentes familiares patológicos, y se realizaron mediciones de presión arterial, glucosa y antropometría. Las variables sociodemográficas incluyeron edad, sexo, escolaridad, derechohabiencia a sistemas de salud y actividad laboral. Se les preguntó a los individuos si tenían antecedentes personales de enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus, padecimientos hematológicos, neoplasias, dislipidemia y endocrinopatías; también se les inquirió si tenían actividad física y si incurrían en el hábito alcohólico o el tabáquico. La presión arterial se midió al inicio de la visita, a los 5 minutos y al final de la entrevista, con la persona sentada. Para esto se utilizó un esfigomanómetro de columna de mercurio y se aplicó un brazalete estándar en el brazo derecho. Se tomó el resultado del promedio de las tres mediciones para clasificar al sujeto de acuerdo con los criterios del JNC-7.<sup>4</sup> Se definió a los normotensos cuando las cifras de presión arterial diastólica y la sistólica fueron menores a 80/120 mm Hg, a los prehipertensos cuando la presión arterial diastólica fue de 81-89 y la sistólica de

121-139 mm Hg, y a los hipertensos cuando la presión arterial fue de 90/140 mm Hg o superior. La estatura se midió con una cinta métrica de pared y el peso se obtuvo con una báscula digital de piso (Taurus Innovation Obelix), para lo que se verificó su calibración todos los días con el peso de una caja de 10 kg de solución salina, a fin de obtener el IMC. También se cuantificó la glucemia capilar de ayuno de 6 o más horas mediante la utilización de un glucómetro digital, marca Gluclab. El personal seleccionado para la aplicación de las encuestas recibió capacitación dos días antes del inicio del estudio, con la finalidad de estandarizar el muestreo, los procedimientos para la entrevista, el registro de la información, las mediciones antropométricas y, particularmente, la lectura precisa de la presión arterial.

Los datos recolectados se expresaron en frecuencias absolutas y relativas, y medidas de tendencia central y dispersión. La edad se expresó en media  $\pm$  desviación estándar (DE) y, con la finalidad de estimar los valores puntuales de asociación, se categorizó en menores y mayores de 40 años. Asimismo, la escolaridad se registró de nivel básico a secundaria o de nivel superior a postgrado. Para la inferencia estadística se hizo un análisis de regresión de Poisson, con el que se estimó el riesgo relativo y se tomaron como referencia las cifras normales de presión arterial. Asimismo, se usó la prueba  $\chi^2$  con corrección de Yates, la prueba *U* de Mann Whitney y ANOVA unidireccional, con un nivel de significación  $< 0.05$ . La asociación se estimó mediante el cálculo de razones de momios (RM) con intervalos de confianza del 95 % (IC 95 %). Los procedimientos estadísticos se realizaron con los programas Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 20, Statistical y Epi Info versión 6.

## Resultados

De las 1728 personas encuestadas, 1707 (98.8 %) tuvieron datos completos para incluirse en el estudio. Las características sociodemográficas de la población se muestran en el cuadro I. La media de edad  $\pm$  DE de la muestra fue de  $40.3 \pm 15.0$ . De esa media, 675 (39.5 %) fueron hombres y 399 (23.4 %) tenían escolaridad predominantemente profesional; 726 (42.5 %) fueron derechohabientes del IMSS y 425 (24.9 %) no estuvieron afiliados a ninguna institución de seguridad social. Fueron amas de casa 31.6 %, empleados no profesionales 24.5 % y 11 % estudiantes. De acuerdo con las cifras de presión arterial y estadificación del JNC-7, 45.9 % fueron normotensos, 33.8 % prehipertensos y 20.3 % hipertensos (cuadro I).

La media  $\pm$  DE de la presión arterial sistólica de los normotensos (incluidos hombres y mujeres) fue de

**Cuadro I** Características sociodemográficas de los 1707 sujetos de la muestra

	Frecuencia	%
Edad (en media $\pm$ desviación estándar)	40.3 $\pm$ 15	
Género		
Masculino	675	39.5
Femenino	1032	60.5
Escolaridad		
No asistió a escuela	52	3.0
Preescolar	26	1.5
Primaria	327	19.2
Secundaria	359	21.0
Preparatoria	386	22.6
Estudios técnicos	145	8.5
Profesional	399	23.4
Postgrado	13	0.8
Servicios médicos		
IMSS	726	42.5
ISSSTE	52	3.0
SEDENA	9	0.5
PEMEX	31	1.8
Secretaría de Marina	30	1.8
Seguro Popular	205	12.0
No especificado	221	12.9
Otros	8	0.5
Ninguno	425	24.9
Ocupación		
Desempleado	54	3.2
Pensionado	91	5.3
Estudiante	187	11.0
Ama de casa	540	31.6
Jornalero de campo	6	0.4
Oficio	34	2.0
Empleado no profesional	419	24.5
Obrero	36	2.1
Profesional por cuenta propia	25	1.5
Profesional empleado	163	9.5
Con negocio propio	73	4.3
Trabajador por comisión	30	1.8
No especificado	49	2.9

110.13 ± 9.6, de los prehipertensos 129.3 ± 3.7 y de los hipertensos 144.43 ± 5. Asimismo, en cuanto a la presión arterial diastólica, los normotensos tuvieron 83.6 ± 9.05, los prehipertensos 96.3 ± 10.5 y los hipertensos 109.3 ± 7.7. En relación con la presión arterial media, los normotensos tuvieron 70.24 ± 7.8, los prehipertensos 79.82 ± 9 y los hipertensos 91.33 ± 5.7.

Los prehipertensos tuvieron diferencias estadísticamente significativas frente a los hipertensos tanto en su presión arterial sistólica como en la diastólica en ambos sexos.

La media ± DE de la presión arterial sistólica de los prehipertensos de sexo masculino fue de 129.4 ± 4 frente a 144.10 ± 10 de los hipertensos (los normotensos tuvieron 111.6 ± 9). Por su parte, las prehipertensas tuvieron 129.4 ± 3 frente al 144.20 ± 5 de las hipertensas (las normotensas presentaron 109.1 ± 10). En cuanto a la presión arterial diastólica, los normotensos tuvieron 70.1 ± 9 frente a 79.7 ± 9 de los prehipertensos y 91.85 ± 6.5 de los hipertensos. A su vez, las normotensas presentaron una media ± DE de 70.4 ± 9; las prehipertensas, de 79.8 ± 11; y las hipertensas, de 90.80 ± 9. Asimismo, en cuanto a ambos sexos, los normotensos frente a los hipertensos, así como los prehipertensos frente a los hipertensos tuvieron una  $p < 0.001$ ,  $\chi^2$ .

Fueron hombres el 34.9 % de los normotensos, el 44.4 % de los prehipertensos y el 41.9 % de los hipertensos ( $p < 0.05$ ), con RM de 1.48 para prehipertensión y de 1.34 para hipertensión arterial. De los encuestados, 37.1 % tuvo escolaridad básica en normotensos en comparación con el 50.4 % en prehipertensos y el 50.6 % en hipertensos ( $p < 0.05$ ), con una RM de 1.73 respecto a prehipertensión y de 1.74 para hipertensión (cuadro II).

Los prehipertensos y los hipertensos tuvieron mayor edad e índice de masa corporal que los normotensos. En cuanto a mayores de 40 años, los normotensos tuvieron un 34.5 %, los prehipertensos un 50 % y los hipertensos un 79.1 % ( $p < 0.05$ ), con una RM de 1.9 para prehipertensión y de 7.16 para hipertensión arterial (cuadro II).

El IMC se incrementó en relación con el estadio de la presión arterial para ambos sexos. Para el masculino fue de 27.6 ± 4.7, 28.1 ± 5.9 y 29.3 ± 4.9 kg/m<sup>2</sup>, para normotensos, prehipertensos e hipertensos, respectivamente ( $p < 0.001$ ). Por otro lado, para el sexo femenino fue de 26.4 ± 5, 29.3 ± 6 y 30.17 ± 6 kg/m<sup>2</sup>, para normotensas, prehipertensas e hipertensas, respectivamente ( $p < 0.001$ ) (cuadro II).

Como ha sido reportado, las cifras de glucemia de ayuno ( $> 100$  y  $< 125$  mg/dL) mostraron elevación con

**Cuadro II** Características sociodemográficas de los normotensos, los prehipertensos y los hipertensos

	Normotensos	Prehipertensos		Hipertensos	
	n (%)	Casos (%)	RM (IC 95 %)	Casos (%)	RM (IC 95 %)
<b>Sexo</b>					
Masculino	274 (34.9)	256 (44.4)	1.48 (1.18-1.86)	145 (41.9)	1.34 (1.03-1.75)
Femenino	510 (65.1)	321 (55.6)	0.67 (0.54-0.84)	49 (14.5)	0.74 (0.57-0.97)
<b>Edad</b>					
> 40 años	268 (34.5)	288 (50)	1.9 (1.51-2.38)	272 (79.1)	7.16 (5.26-9.77)
< 40 años	508 (65.5)	288 (50)	0.53 (0.42-0.66)	72 (20.9)	0.14 (0.1-0.19)
<b>Escolaridad</b>					
Básica	287 (37.1)	284 (50.4)	1.73 (1.38-2.17)	169 (50.6)	1.74 (1.33-2.27)
Media y superior	487 (62.9)	279 (49.6)	0.58 (0.46-0.73)	165 (49.4)	0.58 (0.44-0.75)
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>					
Masculino	27.06 ± 4.7	28.19 ± 5.91	1.45 (1.01-1.68)	29.37 ± 4.97	1.51 (1.03-1.61)
Femenino	26.46 ± 5.07	29.31 ± 6.15	1.81 (1.52-2.41)	30.17 ± 6.09	1.75 (1.63-2.32)
<b>Inactividad física</b>					
Masculino	230 (20.39)	88 (29.72)	2.2 (1.71-2.55)	58 (28.85)	82 (0.42-0.92)
Femenino	474 (42.02)	126 (45.56)	1.8 (1.11-1.91)	82 (40.79)	51 (0.33-0.62)
<b>Glucosa (mg/dL)</b>					
Masculino	94.08 ± 17	116.1 ± 42	3.1 (1.5-3.75)	121.29 ± 64.00	2.8 (1.3-3.1)
Femenino	98.80 ± 31	116.8 ± 36	2.9 (1.3-3.22)	119.5 ± 29.00	2.4 (1.1-2.9)

significación estadística de acuerdo con el estadio de presión arterial en ambos géneros; para hombres fue en promedio de  $94 \pm 17$ ,  $116 \pm 4$  y de  $121.2 \pm 64$  mg/dL para normotensos, prehipertensos e hipertensos, respectivamente ( $p < 0.05$ ); para mujeres fue de  $98 \pm 31$ ,  $116.8 \pm 36$  y de  $119.5 \pm 29$  mg/dL en normotensas, prehipertensas e hipertensas, respectivamente ( $p < 0.05$ ), con incremento en la RM (cuadro II).

En cuanto a ambos sexos, los normotensos tuvieron en promedio  $96.45 \pm 24$  mg/dL, los prehipertensos  $116.5 \pm 39$  y los hipertensos  $121.9 \pm 47$  mg/dL ( $p < 0.05$ )

Tuvieron diabetes mellitus por glucemia capilar 91 sujetos ( $> 126$  mg/dL). El diagnóstico se realizó en el momento de la entrevista. Este grupo fue considerado exclusivamente para el análisis de comorbilidad y diabetes mellitus que, de acuerdo con sus cifras de presión arterial, se estratificó en: normotensos ( $n = 33$ ), prehipertensos ( $n = 31$ ) e hipertensos ( $n = 27$ ) (cuadro III).

El grado de escolaridad estuvo relacionado con la presencia de hipertensión: a menor escolaridad se incrementó el riesgo para la presencia de prehipertensión e hipertensión en ambos géneros (cuadro II).

La inactividad física, también conocida como sedentarismo, estuvo mayormente presente en la mujer (42 %) que en el hombre (29 %), pero en ninguno de los casos existió diferencia estadística o de riesgo para la presencia de prehipertensión o hipertensión (cuadro II).

## Discusión

En la muestra representativa de la población veracruzana, determinamos la prevalencia de prehipertensión e hipertensión de acuerdo con los criterios del JNC-7. Es de hacer notar que la prevalencia de 33.8 % de prehipertensión fue mayor a la de 20.3 % de hipertensión arterial en la misma población encuestada y estuvo relacionada con el género masculino que tenía una edad mayor de 40 años, con escolaridad básica, IMC superior y comorbilidades, con un riesgo similar al que estos factores tienen para hipertensión arterial. A pesar de que el estudio no constituye el diseño adecuado para confirmarlo, los resultados mostraron una progresión de la prehipertensión como una fase hacia el curso clínico de hipertensión arterial.

El incremento en el riesgo cardiovascular en los sujetos con IMC elevado no está completamente demostrado; sin embargo, varios estudios han mostrado que la diabetes, la hiperlipidemia y el elevado IMC pueden relacionarse con elevación de citocinas inflamatorias,<sup>20</sup> homocisteinemia,<sup>21</sup> actividad simpática,<sup>22</sup> o del sistema renina angiotensina.<sup>23</sup> Todos esos factores de riesgo condicionan aterogénesis, lo que explica el evento cerebro- o cardiovascular final en estos individuos.

Los resultados del estudio tienen la fortaleza de proceder de un muestreo en población abierta que permite generalizarlos a la población de Veracruz, ya que las

**Cuadro III** Antecedentes de comorbilidades

		Normotensos		Prehipertensos		Hipertensos	
		$n = 743$		$n = 560$		$n = 327$	
		$n$	%	$n$	%	$n$	%
Comorbilidad general	Presente	58	7.8	67	11.9	54	16.5
	Ausente	685	92.2	493	88.0	273	83.5
		RM		1.61		2.34	
		IC 95 %		(1.09-2.36)		(1.54-3.54)	
Enfermedad cardiovascular	Presente	3	0.4	5	0.9	9	2.8
	Ausente	740	99.6	555	99.1	318	97.2
		RM		2.22		6.98	
		IC 95 %		(0.46-11.75)		(1.73-9.69)	
Diabetes mellitus	Presente	33	4.4	31	5.5	27	8.3
	Ausente	710	95.6	529	94.5	300	91.7
		RM		1.26		1.94	
		IC 95 %		(0.74-2.14)		(1.11-3.34)	

colonias, manzanas y cuadras fueron seleccionadas al azar; por otro lado, aunque la población de Veracruz comparte características epidemiológicas, raciales y sociodemográficas con otras poblaciones de México, serán necesarios estudios longitudinales que determinen en forma prospectiva la asociación de cada factor con la progresión de la enfermedad.

La prevalencia encontrada en la ciudad de Veracruz fue similar a la reportada por Guo *et al.*<sup>18</sup> en poblaciones asiáticas de China y Japón, y por Agyemang en holandeses de raza blanca en Amsterdam.<sup>24</sup> En comparación con datos de países del continente americano y del Caribe, la prevalencia en nuestra población coincide con la reportada por Nery *et al.*<sup>15</sup> en Brasil, Ferguson *et al.* en Jamaica,<sup>14</sup> y con la registrada en Estados Unidos por Greenlund *et al.* en el trabajo 1999-2004 *National Health and Nutrition Examination Survey*.<sup>25</sup>

Dos estudios en población mexicana muestran una prevalencia discretamente mayor a la nuestra, como el de Fong-Mata, que en 2007 hizo un estudio con enfermeras,<sup>16</sup> y el de Jiménez-Corona *et al.*<sup>17</sup> Aunque estas diferencias, que consideramos menores, pueden deberse a la representatividad de la población en enfermeras y los objetivos del diseño del estudio poblacional de Jiménez-Corona.

El diseño de nuestro estudio se orientó fundamentalmente a un análisis de asociación de las características sociodemográficas y las comorbilidades con prehipertensión e hipertensión arterial más que a frecuencias en la población.

En la población veracruzana, los antecedentes personales de evento vascular o la presencia de diabetes mellitus en el momento de la encuesta tuvieron 61 % mayor riesgo de estar asociados con prehipertensión y más de dos veces con hipertensión arterial. Los resultados de este estudio muestran que el estilo de vida y las características antropométricas son importantes para establecer un perfil característico de los individuos con riesgo para el desarrollo de prehipertensión e hipertensión arterial y, en consecuencia, poder establecer programas preventivos por medio de modificaciones en el estilo de vida<sup>19</sup> que pospongan o eviten el curso clínico hacia la hipertensión, que es un padecimiento con alta prevalencia en la población adulta mexicana.

En conclusión, nuestro estudio mostró una elevada prevalencia de prehipertensión en la población veracruzana que fue inclusive mayor a la de hipertensión arterial y se demostró que tiene asociación con sujetos del sexo masculino cuya edad es mayor a los 40 años, con escolaridad predominantemente básica, elevado IMC y cifras altas de glucosa de ayuno. Asimismo, esa prevalencia presentó una fuerte asociación con comorbilidades como la diabetes mellitus y la enfermedad cardiovascular.

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno en relación con este artículo.

<sup>a</sup>Dirección de Educación e Investigación en Salud, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Distrito Federal, México

<sup>b</sup>Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud, Unidad de Medicina Familiar 61, IMSS, Veracruz, México

<sup>c</sup>Coordinación Delegacional Auxiliar de Investigación, Delegación Veracruz Norte, IMSS, Jalapa, México

<sup>d</sup>Facultad de Medicina, Universidad Veracruzana, Veracruz, México

<sup>e</sup>Coordinación de Planeación y Enlace Institucional, Delegación Veracruz Norte, IMSS, Jalapa, México

<sup>f</sup>Unidad de Medicina Familiar 61, IMSS, Veracruz, México

Comunicación con: Adolfo Chávez-Negrete

Teléfono: (55) 5291 3089; 5627 6900, extensión 21773

Correo electrónico: achavezn@gmail.com

## Referencias

1. Kearny P, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton P, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet*. 2005;365(9455):217-23.
2. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Villalpando S, Rodríguez-Gilbert C, Durazo-Arvizu R, *et al.* Hypertension in Mexican adults: results from the National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Pública Mex*. 2010;52(Suppl 1):S63-S71.
3. Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Jiménez-Corona A, Gómez-Pérez FJ, Barquera S, Lazcano-Ponce E. Prevalence of obesity and metabolic syndrome components in Mexican adults without type 2 diabetes or hypertension. *Salud Pública Mex*. 2012;54(1):7-12. Texto libre en [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342012000100002&lng=en&nrm=iso&tlang=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342012000100002&lng=en&nrm=iso&tlang=en)
4. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, *et al.*; National Heart, Lung, and Blood Institute Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The seventh report of the joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *JAMA*. 2003;289(19):2560-72.
5. Qureshi AI, Suri MF, Kirmani JF, Divani AA, Mohammad Y. Is prehypertension a risk factor for

- cardiovascular diseases? *Stroke.* 2005;36:1859-63. Texto libre en <http://stroke.ahajournals.org/content/36/9/1859.long>
6. Zhang Y, Lee ET, Devereux RB, Yeh J, Best LG, Fabsitz RR, et al. Prehypertension, diabetes, and cardiovascular disease risk in a population-Based Sample, the Strong Heart Study. *Hypertension.* 2006;47(3): 410-14.
  7. Guo X, Zheng L, Zhang X, Zou L, Li J, Sun Z, et al. The Prevalence and heterogeneity of prehypertension: a meta-analysis and meta-regression of published literature worldwide. *Cardiovasc J Africa.* 2012;23(1):44-50. Texto libre en [http://blues.sabinet.co.za/WebZ/Authorize?sessionid=0:autho=pubmed:password=pubmed2004&/AdvancedQuery?&form=at=F&next=images/ejour/cardio1/cardio1\\_v23\\_n1\\_a11.pdf](http://blues.sabinet.co.za/WebZ/Authorize?sessionid=0:autho=pubmed:password=pubmed2004&/AdvancedQuery?&form=at=F&next=images/ejour/cardio1/cardio1_v23_n1_a11.pdf)
  8. Erem C, Hacihasanoglu A, Kocak M, Deger O, Topbas M. Prevalence of prehypertension and hypertension and associated risk factors among Turkish adults; Trabzon Hypertension Study. *J Public Health (Oxf).* 2009;31(1):47-58. Texto libre en <http://jpubhealth.oxfordjournals.org/content/31/1/47.long>
  9. Glasser SP, Judd S, Basile J, Lackland D, Halanych J, Cushman M, et al. Prehypertension, racial prevalence and its association with risk factors: analysis of the reasons for geographic and racial differences in stroke (REGARDS) Study. *Am J Hypertens.* 2011;24(2):194-99.
  10. Tsai PS, Ke TL, Huang CJ, Tsai JC, Chen PL, Wang SY. Prevalence and determinants of prehypertension status in the Taiwanese general population. *J Hypertens.* 2005;23(7):1355-60.
  11. Meng XJ, Dong GH, Wang D, Liu MM, Liu YQ, Zhao Y, et al. Epidemiology of prehypertension and associated risk factors in urban adults from 33 communities in China-the CHPSNE Study. *Circ J.* 2012;76(4):900-06.
  12. Vega-Alonso AT, Lozano-Alonso JE, Álamo-Sanz R, Llera-Muñoz C, et al. Prevalencia de la hipertensión arterial en la población de Castilla y León. *Gac Sanit.* 2008;22(4):330-36.
  13. Jang SY, Ju EY, Choi S, Seo S, Kim DE, Park SW. Prehypertension and obesity in middle-aged Korean men and women: the third Korea national health and nutrition examinations survey (KNHANES III) study. *J Public Health (Oxf).* 34(4):562-69.
  14. Ferguson TS, Tulloch-Reid MK, Younger NO, McFarlane SR, Francis DK, Wilks RJ. Prehypertension in Jamaica: a review of data from recent studies. *West Indian Med J.* 2011;60(4): 429-33.
  15. Nery AB, Mesquita ET, Lugon JR, Kang HC, de Miranda VA, de Souza BG et al. Prehypertension and cardiovascular risk factors in adults enrolled in a primary care programme. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2011;18(2):233-39.
  16. Fong-Mata ER, Medina-Pérez C. Prevalencia de prehipertensión e hipertensión arterial en personal de enfermería. *Med Int Mex.* 2007;23(4):277-79. Texto libre en <http://www.nietoeditores.com.mx/volumen-23-num4-julio-agosto-2007/843-prevalencia-de-prehipertension-e-hipertension-arterial-en-personal-de-enfermeria-.html>
  17. Jiménez-Corona A, López-Ridaura R, Stern MP, González-Villalpando C. Risk of progression to hypertension in a low-income Mexican population with pre-hypertension and normal blood pressure. *Am J Hypertens.* 2007;20(9):929-36. Texto libre en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2081156/>
  18. Guo X, Zou L, Zhang X, Li J, Zheng L, Sun Z. Prehypertension, A meta-analysis of the epidemiology, risk factors, and predictors of progression. *Tex Heart Inst J.* 2011;38(6):643-52.
  19. Márquez-Celedonio FG, Texon-Fernández O, Chávez-Negrete A, Hernández-López S, Marín-Rendón S, Berlín-Lascurain S. Eficacia clínica de la modificación del estilo de vida en el riesgo cardiovascular en prehipertensos: estudio PREHIPER I. *Rev Esp Cardiol.* 2009;62(1):86-90. Texto libre en <http://www.revespcardiol.org/es/eficacia-clinica-modificacion-del-estilo/articulo/13131364/>
  20. Honda H, Qureshi AR, Heimbürger O, Barany P, Wang K, Pecoits-Filho R, et al. Serum albumin, C-reactive protein, interleukin 6, and fetuin-A as predictors of malnutrition, cardiovascular disease, and mortality in patients with ESRD. *Am J Kidney Dis.* 2006;47(1):139-48.
  21. Homocysteine Studies Collaboration. Homocysteine and risk of ischemic heart disease and stroke: a meta-analysis. *JAMA.* 2002;288(16):2015-22. Texto libre en <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=195433>
  22. Masuo K, Mikami H, Itoh M, Ogihara T, Tuck ML. Sympathetic activity and body mass index contribute to blood pressure levels. *Hypertens Res.* 2000;23(4):303-10.
  23. Engeli S, Gorzelniak K, Kreutz R, Runkel N, Distler A, Sharma AM. Co-expression of renin-angiotensin system genes in human adipose tissue. *J. Hypertens.* 1999;17:555-60.
  24. Agyemang C, van Valkengoed I, van den Born BJ, Stronks K. Prevalence and determinants of prehypertension among African Surinamese, Hindustani Surinamese, and White Dutch in Amsterdam, the Netherlands: the SUNSET study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2007;14(6):775-81. Texto libre en <http://cpr.sagepub.com/content/14/6/775.long>
  25. Greenlund KJ, Daviglus ML, Croft JB. Differences in healthy lifestyle characteristics between adults with prehypertension and normal blood pressure. *J Hypertens.* 2009;27(5):955-62.