



# Estudio descriptivo de los valores de presión arterial en población económicamente activa

Hernando Torres-Zevallos<sup>1</sup>, José Manuel Sosa Rosado<sup>2</sup>, Ana Mey Cotrina<sup>3</sup>,  
Luis Manuel Toce<sup>1,2</sup>, Carlos Cornejo Zapata<sup>1,4</sup>, Luz Carbajal Arroyo<sup>5</sup>

---

## RESUMEN

**Introducción:** La hipertensión arterial es uno de los principales factores de riesgo modificables de una serie de enfermedades como los accidentes cardiovasculares, infarto al miocardio o insuficiencia cardiaca. **Objetivos:** Realizar una visión descriptiva de los valores de presión arterial en una población económicamente activa. **Métodos:** Estudio transversal. Se estudió un grupo de 3 540 personas aparentemente sanas que acudieron a su control anual en el Servicio de Medicina Preventiva. **Resultados:** Los valores medios de presión arterial encontrados fueron: 111,77 y 72,97 mmHg de presión sistólica y diastólica, respectivamente. El 9,44 % del total de sujetos se encontró en la categoría de hipertensión arterial y el 37,88 % en el rango de prehipertensión. Aproximadamente la mitad de los pacientes con prehipertensión tenían entre 18 y 39 años de edad. **Conclusiones:** Se encontraron porcentajes muy significativos, de prehipertensión e hipertensión, lo cual es un llamado de atención para intervenir de manera temprana, y así reducir los elevados costos sanitarios y productivos que implica esta última.

**Palabras clave:** Medicina preventiva. Población económicamente activa. Prehipertensión. Presión arterial.

1. Unidad de Investigación. Clínica Internacional. Lima, Perú.
2. Servicio de Cardiología. Clínica Internacional. Lima, Perú.
3. Unidad de Productos Empresariales. Clínica Internacional. Lima, Perú.
4. Unidad de Medicina Preventiva. Clínica Internacional. Lima, Perú.
5. Departamento de Estadística. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

**Cómo citar el artículo:** Torres-Zevallos H, Sosa JM, Mey A, Toce LM, Cornejo C, Carbajal J. Estudio descriptivo de los valores de presión arterial en población económicamente activa. *Interciencia*. 2013;4(2):62-67

## INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial es uno de los principales factores de morbilidad<sup>1-3</sup> y mortalidad<sup>4-6</sup> en el mundo, es el principal factor de riesgo de accidente cerebrovascular<sup>7,8</sup>, infarto de miocardio<sup>9</sup> e insuficiencia cardíaca<sup>10</sup> y uno de los principales factores modificables, por lo cual todo el personal de salud debe estar alerta ante su aparición, para su oportuna detección y tratamiento<sup>11</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó en el 2002, que debe existir mil millones de individuos, y aproximadamente 7,1 millones de muertes por año, atribuibles a la hipertensión. Asimismo, señalan que la presión arterial subóptima (presión arterial sistólica mayor a 115 mmHg) es responsable del 62 % de casos de enfermedad cerebrovascular, y del 49 % de enfermedad coronaria isquémica, con pequeñas variaciones según el sexo. En suma, la presión arterial subóptima es el primer factor de riesgo de muerte atribuible en todo el mundo<sup>12</sup>.

El séptimo reporte de la *Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure* (JNC7), establece los valores referenciales de la presión arterial normal y subóptima, basándose en la mayor evidencia posible y comprometiéndose además, a una constante reevaluación de los mismos, que se ve reflejada en publicaciones periódicas de los reportes<sup>13</sup>. Existe una serie de programas como el *Framingham Heart Study*, que desde 1948 está dirigido a identificar los factores de riesgo cardiovasculares y cómo estos interactúan entre sí<sup>14</sup>. En el 2002, la OMS publicó el *World Health Report 2002: Reducing risks, promoting healthy life*<sup>12</sup>, dentro del cual se encuentra una amplia descripción de la epidemiología de la hipertensión arterial. Desde hace más de tres décadas, el *National Heart, Lung, and Blood Institute* (NHLBI)<sup>15,16</sup> ha administrado el *National High Blood Pressure Education Program* (NHBPEP), que tiene entre sus funciones la emisión de directrices, a fin de difundir en la población, la toma de conciencia de la prevención, tratamiento y control de la hipertensión. Otro programa de estudio dirigido a estimar la prevalencia de hipertensión es el *National Health and Nutrition Examination*

*Survey* (NHANES)<sup>17,18</sup>, que gracias a la información que proporciona, permite tomar medidas de salud preventivo-promocionales.

El objetivo del presente estudio fue investigar los valores de presión arterial en población adulta aparentemente sana, que acudió a controles preventivos de salud.

## PACIENTES Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en el Servicio de Medicina Preventiva de la Clínica Internacional de la ciudad de Lima, donde comúnmente se evalúa a sujetos sanos. Estos sujetos son en su mayoría, empleados y obreros de diversas compañías que tienen como política, realizar controles anuales preventivos de salud a sus trabajadores. Se estudió a un total de 3 540 personas: 60,42 % (n=2 139) del sexo femenino y 39,58 % (n=1 401) del masculino; fueron excluidas del estudio 204 personas (5,45 % del total), por tener antecedente de hipertensión arterial. La información corresponde al periodo 2008.

Para este procedimiento se usaron métodos estandarizados, las mediciones y evaluaciones se realizaron en el Servicio de Cardiología y en el Servicio de Medicina Preventiva, los pacientes permanecieron sentados por lo menos cinco minutos antes de la medición<sup>19</sup>. Fueron realizadas dos mediciones, tomándose para este estudio, el promedio de ambas. Se usó un tensiómetro Riester diplomat-presameter®, que es calibrado cada seis meses, y cuyo brazalete tiene de 24 a 32 cm. Las definiciones para clasificar los valores de presión arterial se basaron en el JNC 7 (Ver Tabla 2).

La información ingresada fue procesada usando el software estadístico StataTM 10 (StataCorp, Texas-USA), las variables cuantitativas fueron expresadas en medias y desviación estándar, y las variables cualitativas fueron expresadas en porcentajes. Las diferencias entre las medias se evaluaron usando la prueba T-test para dos grupos; la prueba de Chi cuadrado fue utilizada para la comparación de proporciones. Un valor de  $p < 0,05$  fue considerado estadísticamente significativo.

## RESULTADOS

Se muestran las medidas de tendencia central y medidas de dispersión de las variables estudiadas (Tabla 1).

Se encontró que el 9,44 % del total de sujetos estudiados, presentaron valores  $\geq 140$  mmHg de presión arterial sistólica o  $\geq 90$  mmHg de presión arterial diastólica. Se encontró que el 37,88 % de la población estudiada presentó valores compatibles con prehipertensión (Ver Tabla 2).

Se calculó el porcentaje de sujetos con presencia de valores subóptimos de presión arterial ( $\geq 140$  mmHg de la presión arterial sistólica o  $\geq 90$  mmHg de la presión arterial diastólica) por sexo, en los distintos grupos etarios (Figura 1 y Tabla 3).

aún, una gran proporción de personas que se encuentra dentro de esta categoría, desarrollará hipertensión dentro de unos pocos años, Vasan *et al.* del *National Heart, Lung, and Blood Institute's Framingham Heart Study*, encontraron que la progresión de prehipertensión a hipertensión fue de 37,3 % (IC 95 % 33,3 - 41,5 %) en personas menores de 65 años en un periodo de cuatro años<sup>14</sup>; además, diversos estudios demuestran que la prehipertensión es un factor de riesgo por sí misma<sup>24</sup> en el desarrollo de diabetes<sup>25</sup>, alteración en la función y estructura cardiovascular<sup>26</sup>. Así, la prehipertensión es ahora considerada un problema de salud pública<sup>27-29</sup>.

Este estudio muestra los valores de presión arterial en una población económicamente activa; cerca de la mitad de la población estudiada y que es aparentemente sana, tiene valores elevados de presión arterial (hipertensión y prehipertensión). Nuestro hallazgo más llamativo es el

**Tabla 1.** Descripción de variables, medias y desviación estándar (DS) de los valores de presión arterial y edad.

n = 3540	Medias	DS	IC 95 %	Mín - Máx
Presión arterial sistólica (mmHg)	111,77	$\pm 13,99$	111,31 - 112,23	80 - 190
Presión arterial diastólica (mmHg)	72,97	$\pm 9,46$	72,66 - 73,28	50 - 130
Edad (años)	38,52	$\pm 11,29$		18 - 88

**Tabla 2.** Porcentaje encontrado en la población estudiada respecto a la clasificación de la presión arterial según el JNC 7.

n = 3540	Niveles de presión arterial (mmHg)	% (Total)	% (Femenino) n = 2139	% (Masculino) n = 1401
Normal	< 120/80	52,68	65,83	32,62
Pre Hipertensión	120-139 / 80-89	37,88	29,78	50,25
<b>Hipertensión</b>				
Estadio 1	140-159/90-99	6,50	2,99	11,85
Estadio 2	$\geq 160/100$	2,94	1,40	5,28
Total		100	100	100

Presentamos también las medias de los valores de la presión arterial sistólica y diastólica por grupos etarios y sexo (Figura 2).

## DISCUSIÓN

La asociación entre hipertensión, enfermedad cardiovascular y mortalidad, ha sido bien reconocida<sup>1-10,20</sup>. A partir del JNC 7, se estableció la categoría de prehipertensión y esta tiene especial importancia por su considerable prevalencia<sup>21-23</sup>, más

porcentaje de personas en los rangos de prehipertensión, con una significativa diferencia entre sexos (mucho mayor en hombres), estos hallazgos son similares a los encontrados en un estudio realizado en población trabajadora en Hungría<sup>30</sup>, en el cual se encontró que el porcentaje de prehipertensión fue de 39,8 %; sin embargo, en nuestro estudio se excluyó a los pacientes que ya tenían diagnóstico de hipertensión arterial, lo cual no se hizo en la investigación húngara; otro punto importante de señalar es que nuestros resultados son mayores a lo reportado en EE. UU.<sup>24</sup> y Jamaica<sup>31</sup> (30 % aproximadamente). El 51,8 % del total de personas que se encuentra en el rango de prehipertensión, tiene entre

Tabla 3. Presión arterial por sexo y grupo etario.

	18-29 años			30-39 años			40-49 años			50-59 años			60-69 años			>70 años		
	Total	Hipertensión	%	Total	Hipertensión	%	Total	Hipertensión	%	Total	Hipertensión	%	Total	Hipertensión	%	Total	Hipertensión	%
Masculino	281	26	9,25	539	70	12,99	293	61	20,82	196	56	28,57	68	19	27,94	24	8	33,33
Femenino	553	3	0,54	736	13	1,77	509	35	6,88	257	21	8,17	65	17	26,15	19	5	26,32
P			< 0,0005			< 0,0005			< 0,0005			< 0,0005			0,817			0,619

Porcentaje de sujetos con niveles mayores o iguales a 140 mmHg de presión arterial sistólica, o mayores o iguales a 90 mmHg de presión arterial diastólica. p: significancia estadística (Chi cuadrado) al comparar las proporciones por sexo, en cada uno de los grupos etarios.

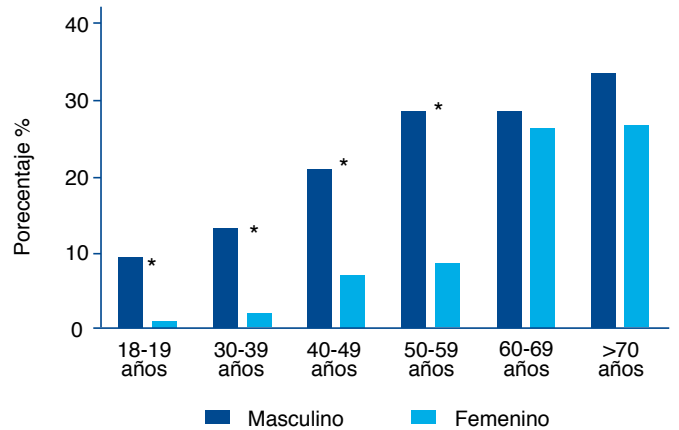


Figura 1. Porcentaje de sujetos con niveles mayores o iguales a 140 mmHg de presión arterial sistólica, y mayores o iguales a 90 mmHg de la presión arterial diastólica, por grupo etario y sexo. Se comparan ambos sexos en cada grupo etario, mostrando la significancia estadística respectiva. \* p < 0,05.

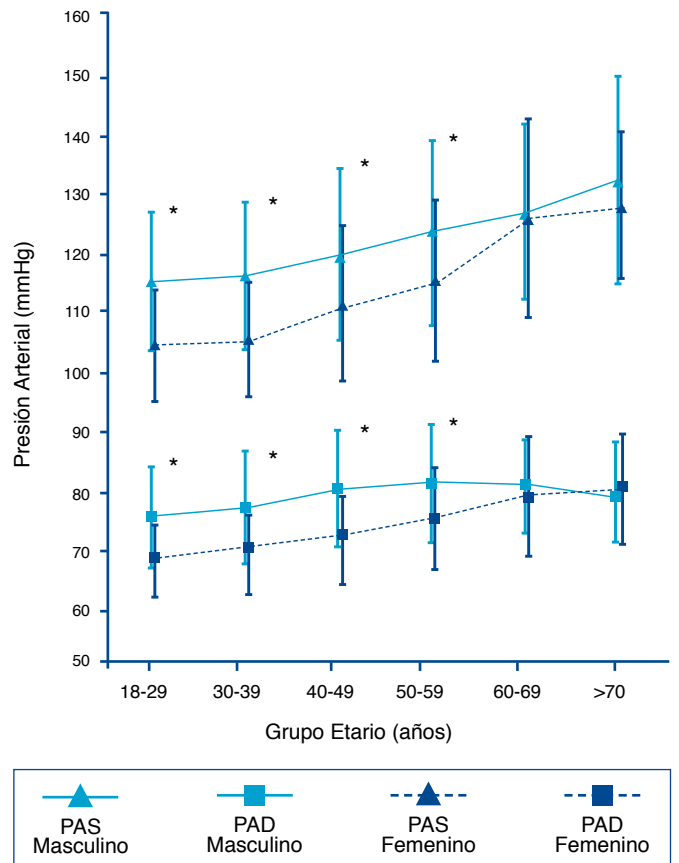


Figura 2. Valores medios y desviación estándar de presión arterial sistólica y diastólica, por sexo y grupo etario. (\*) Diferencias estadísticamente significativas (p < 0,05), al compararse (prueba T) los valores medios entre ambos sexos, esto es válido tanto para la presión arterial sistólica como diastólica.

**Tabla 4.** Porcentaje de presentación de prehipertensión según grupo etáreo y sexo.

Grupo etario	Total %	DS	[95% IC]	F%	M%
18-29	17,90	1,05	0,16 - 0,20	16,33	19,32
30-39	33,93	1,30	0,31 - 0,36	28,73	38,64
40-49	24,16	1,17	0,22 - 0,26	27,32	21,31
50-59	16,41	1,01	0,14 - 0,18	19,94	13,21
60-69	5,67	0,63	0,04 - 0,07	5,97	5,40
>70	1,94	0,38	0,01 - 0,03	1,72	2,13
<b>Total</b>				<b>100</b>	<b>100</b>

Observaciones = 1 341 individuos

18 y 39 años de edad; estos datos son muy significativos debido a las repercusiones económicas en una etapa muy importante de la vida productiva de las personas, pues esto significa que a corto plazo, un porcentaje considerable pasará a tener hipertensión, lo cual se traduce en un incremento de riesgo cardiovascular, comorbilidad renal, coronaria, vascular, pérdida de horas-hombre, incremento en los costos de los servicios prestadores de salud, entre otros.

En conclusión, dados los porcentajes encontrados tanto de hipertensión como de prehipertensión, es muy importante poner énfasis en las medidas de control. La intervención en varios niveles debe ser considerada y principalmente dirigida a la prevención, ya que al intervenir en estos factores, indirectamente se está disminuyendo la morbimortalidad ocasionada por la hipertensión en un futuro mediano; reduciendo así, los muy elevados costos sanitarios y productivos que esta entidad implica.

#### AYUDAS O FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Ninguna.

#### CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores no reportan conflictos de interés respecto al presente manuscrito.

#### REFERENCIAS

- Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Stephen VH, Murray CJL. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet*. 2002;360(9343):1347-60.
- Cosentino F, Lüscher TF. Effects of blood pressure and glucose on endothelial function. *Curr Hypertens Rep*. 2001;3(1):79-88.
- Ghiadoni L, Sudano I, Versari D, Viridis A, Magagna A, Salvetti G. P-506: Correlation between oxidative stress and arterial blood pressure. *Am J Hypertens*. 2002;(S3):216A doi: 10.1016/S0895-7061(02)02857-1.
- Shuaib FM, Durant RW, Parmar G, Brown TM, Roth DL, Hovater M, et al. Awareness, treatment and control of hypertension, diabetes and hyperlipidemia and area-level mortality regions in the Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke (REGARDS) Study. *J Health Care Poor Underserved*. 2012;23(2):903-21.
- Tu K, Chen Z, Lipscombe LL; Canadian Hypertension Education Program Outcomes Research Taskforce. Mortality among patients with hypertension from 1995 to 2005: a population-based study. *CMAJ*. 2008;178(11):1436-40.
- Casiglia E, Mazza A, Tikhonoff V, Scarpa R, Guglielmi F, Pessina AC. Arterial hypertension and mortality in the elderly. *Am J Hypertens*. 2002;15(11):958-66.
- Inoue R, Ohkubo T, Kikuya M, Metoki H, Asayama K, Obara T, et al. Stroke risk in systolic and combined systolic and diastolic hypertension determined using ambulatory blood pressure. The Ohasama study. *Am J Hypertens*. 2007;20(10):1125-31.
- Qureshi AI, Suri MF, Mohammad Y, Guterman LR, Hopkins LN. Isolated and borderline isolated systolic hypertension relative to long-term risk and type of stroke: A 20-year follow-up of the national health and nutrition survey. 2002;33(12):2781-8.
- Engstrom G, Tyden P, Berglund G, Hansen O, Hedblad B, Janzon L. Incidence of myocardial infarction in women. A cohort study of risk factors and modifiers of effect. *J Epidemiol Community Health*. 2000;54(2):104-7.
- MacFadyen RJ, Lip GY, Davis R. Hypertension to heart failure: new developmental strategies do not cross a clinical and therapeutic divide. *Curr Pharm Des*. 2003;9(21):1665-78.
- Elliott WJ, Black RR. Diagnosis and management of patient with hypertension. Goldman L, Braunwald E (eds) *Primary Cardiology* 2nd edition. Saunders. 2003;277-303.
- World Health Report 2002: Reducing risks, promoting healthy life. Geneva, Switzerland: World Health Organization. 2002. <http://www.who.int/whr/2002/>
- Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL; 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;289:2560-71.

14. Vasan RS, Larson MG, Leip EP, Kannel WB, Levy D. Assessment of frequency of progression to hypertension in non-hypertensive participants in the Framingham Heart Study: A cohort study. *Lancet*. 2001;358(9294):1682-6.
15. Province MA, Kardia SL, Ranade K, Rao DC, Thiel BA, Cooper RS, et al. A meta-analysis of genome-wide linkage scans for hypertension: the National Heart, Lung and Blood Institute Family Blood Pressure Program. *Am J Hypertens*. 2003;16(2):144-7.
16. Grundy SM, D'Agostino Sr RB, Mosca L, Burke GL, Wilson PW, Rader DJ, et al. Cardiovascular risk assessment based on US cohort studies: findings from a National Heart, Lung, and Blood institute workshop. *Circulation*. 2001;104(4):491-6.
17. Burt VL, Whelton P, Roccella EJ, Brown C, Cutler JA, Higgins M, et al. Prevalence of hypertension in the US adult population. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991. *Hypertension*. 1995;25:305-13.
18. Hajjar I, Kotchen TA. Trends in prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in the United States, 1988-2000. *JAMA*. 2003;290:199-20.
19. Cooper R, Rotimi C, Ataman S, McGee D, Osotimehin B, Kadiri S, et al. The prevalence of hypertension in seven populations of west African origin. *Am J Public Health*. 1997;87(2):160-8.
20. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R; Prospective Studies Collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*. 2002;360:1903-13.
21. 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;24:194-9.
22. Sun Z, Zheng L, Detrano R, Zhang X, Xu C, Li J, et al. Risk of progression to hypertension in a rural Chinese women population with prehypertension and normal blood pressure. *Am J Hypertens*. 2010;23:627-32.
23. Gillum RF, Makuc DM, Feldman JJ. Pulse rate, coronary heart disease, and death: the NHANES I Epidemiologic Follow-up Study. *Am Heart J*. 1991;121:172-7.
24. Greenlund KJ, Croft JB, Mensah GA. Prevalence of heart disease and stroke risk factors in persons with prehypertension in the United States, 1999-2000. *Arch Intern Med*. 2004;164(19):2113-8.
25. Mullican DR, Lorenzo C, Haffner SM. Is prehypertension a risk factor for the development of type 2 diabetes? *Diabetes Care*. 2009;32(10):1870-2.
26. Kim SH, Cho G, Baik I, Lim SY, Choi CU, Lim HE, et al. Early abnormalities of cardiovascular structure and function in middle-aged Korean adults with prehypertension: The Korean Genome Epidemiology Study. *Am J Hypertens*. 2011;24(2):218-24.
27. Carrión Chambilla JM. Prehipertensión como problema de salud pública. *Revista Peruana de Cardiología*. 2012;37(1):32-6.
28. Kim M, Lim N, Park H. Relationship between prehypertension and chronic kidney disease in middle-aged people in Korea: the Korean genome and epidemiology study. *BMC Public Health*. 2012;12(1):960.
29. Zhang WH, Zhang L, An WF, Ma JL. Prehypertension and clustering of cardiovascular risk factors among adults in suburban Beijing, China. *J Epidemiol*. 2011;21(6):440-6.
30. Sonkodi B, Sonkodi S, Steiner S, Helis E, Turton P, Zachar P, et al. High prevalence of prehypertension and hypertension in a working population in Hungary. *Am J Hypertens*. 2012;25(2):204-8.
31. Ferguson TS, Younger N, Tulloch-Reid MK, Lawrence-Wright MB, Forrester TE, Cooper RS, et al. Progression from prehypertension to hypertension in a Jamaican cohort: incident hypertension and its predictors. *West Indian Med J*. 2010;59:486-93.

**Correspondencia:**

Hernando Torres Zevallos  
 Unidad de Investigación, Clínica Internacional  
 Avenida Garcilaso de la Vega 1420. Lima, Perú.  
 Tel: (511) 6196161  
 Fax: (511) 4319677  
 E-mail: investigacion@cinternacional.com.pe

# Descriptive study of blood pressure values on economically active population

Hernando Torres-Zevallos<sup>1</sup>, José Manuel Sosa Rosado<sup>2</sup>, Ana Mey Cotrina<sup>3</sup>,  
Luis Manuel Toce<sup>1,2</sup>, Carlos Cornejo Zapata<sup>1,4</sup>, Luz Carbajal Arroyo<sup>5</sup>

---

## ABSTRACT

**Introduction:** High blood pressure is one of the major modifiable risk factors of a series of diseases such as cardiovascular events, myocardial infarction, and heart failure. **Objectives:** To provide a descriptive overview of blood pressure values on an economically active population. **Methods:** Cross-sectional study. A group of 3 540 apparently healthy people was studied. They attended their annual check-up at The Preventive Medicine Service. **Results:** Average values of blood pressure were: 111.77 and 72.97mmHg for systolic and diastolic blood pressure, respectively. 9.44% of the whole of participants were found in the category of high blood pressure and 37.88% in the range of prehypertension. Half of the patients with prehypertension were approximately between 18 and 39 years old. **Conclusions:** Highly significant percentages are found, both of hypertension and prehypertension, which is a wake up call to intervene early, thus to reduce the high health and productive costs this entity involves.

**Key Words:** Blood pressure. Economically active population. Prehypertension. Preventive Medicine.

1. Unidad de Investigación. Clínica Internacional. Lima, Perú.
2. Servicio de Cardiología. Clínica Internacional. Lima, Perú.
3. Unidad de Productos Empresariales. Clínica Internacional. Lima, Perú.
4. Unidad de Medicina Preventiva. Clínica Internacional. Lima, Perú.
5. Departamento de Estadística. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

**How to cite this article:** Torres-Zevallos H, Sosa JM, Mey A, Toce LM, Cornejo C, Carbajal J. Descriptive study of blood pressure values on economically active population. *Interciencia*. 2013;4(2):68-73



## INTRODUCTION

Blood pressure is one of the major factors of morbidity<sup>1-3</sup> and mortality<sup>4-6</sup> in the world. It is the main risk factor of stroke<sup>7,8</sup>, myocardial infarction<sup>9</sup> and heart failure<sup>10</sup>, and is one of the main modifiable factors, by which all the health care staff must be alert to detect and treat<sup>11</sup>.

In 2002 the World Health Organization (WHO) estimated there should be one billion of individuals, and around 7.1 million of deaths per year, attributed to hypertension. Likewise, they indicate suboptimal blood pressure (systolic blood pressure higher than 115 mmHg) is responsible of 62% of the cases of stroke diseases, and 49% of ischemic coronary heart disease, with slight variations depending on gender. To sum up, suboptimal blood pressure is the first risk factor of death attributable throughout the world<sup>12</sup>.

The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC7) establishes reference values of normal and suboptimal blood pressure, based on the greatest possible evidence and also committed to a constant re-assessment of them, which is reflected on the recurrent publications of reports<sup>13</sup>. There is a series of programs such as the Framingham Heart Study, which since 1948 is directed to identify cardiovascular risk factors and how they interact among them<sup>14</sup>. In 2002, WHO published the World Health Report 2002: Reducing risks, promoting healthy life<sup>12</sup>, within which a large description of high blood pressure epidemiology is found. For about three decades, the National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI)<sup>15,16</sup> has managed the National High Blood Pressure Education Program (NHBPEP), which has as one of its goals the issuance of guidelines, in order to disseminate among the population, the awareness of prevention, treatment and control of blood pressure. Another program of study aimed to estimate the prevalence of blood pressure is the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)<sup>17, 18</sup>, which thanks to the information

provided, enables us to take preventive and promotional measures of health.

The objective of this study was to research blood pressure values in adult population, apparently healthy, attending to preventive health check-ups.

---

## PATIENTS AND METHODS

The study was made at the Preventive Medicine Service of the International Clinic in the city of Lima, where healthy subjects are commonly assessed. Most of these subjects are employees and workers of several companies, which have as their policy, to carry out preventive annual check-ups of health to their workers. 3 540 people were studied, 60.42% (n= 2 139) of female gender and 39.58% (n= 1 401) of male gender; 204 people were excluded of this study, which represents 5.45% out of the total, due to have high blood pressure as medical record. This information belongs to the period 2008.

For this procedure standardized methods were used, measurements and assessments were made at the Cardiology Service and at the Preventive Medicine Service. Patients were sat down for at least five minutes before the measurements were made<sup>19</sup>. Two measurements were made, taking for this study the average of them. A tensiometer Riester diplomat-presameter® was used, which is calibrated every six months, and whose armband has from 24 to 32 cm. Definitions to classify blood pressure values were based on the JNC VII (See Table 2).

The information input was processed using the statistical software Stata<sup>TM</sup> 10 (StataCorp, Texas-USA), quantitative variables were expressed in means and standard deviation, and qualitative variables were expressed in percentages. The difference among means was evaluated using the T-Test for two groups; Chi-square test was used for comparison of ratios. A value of  $p < 0.05$  was considered statistically significant.

## RESULTS

Measurements of central tendency and dispersion of variables studied (Table 1) are shown.

It was found that 9.44% of the whole of individuals studied had values  $\geq 140$  mmHg of systolic blood pressure or  $\geq 90$  mmHg of diastolic blood pressure. It was also found that 37.88% of the population studied had values compatible with prehypertension (See Table 2).

The percentage of individuals with suboptimal blood pressure values ( $\geq 140$  mmHg of systolic blood pressure or  $\geq 90$  mmHg of diastolic blood pressure) was estimated by gender, in different age groups (Figure 1 and Table 3).

We also present the means of systolic and diastolic blood pressure values by age and gender groups (Figure 2).

develop hypertension in a few years, Vasan *et al.* of the National Heart, Lung, & Blood Institute's Framingham Heart Study found that progression from prehypertension to hypertension was 37.3% (CI 95% 33.3-41.5%) in people under 65 within a period of four years<sup>14</sup>. In addition, diverse studies show that prehypertension is a risk factor by itself<sup>24</sup> in the development of diabetes<sup>25</sup>, alteration in cardiovascular function and structure<sup>26</sup>. Then, prehypertension is now considered a public health problem<sup>27-29</sup>.

This study shows blood pressure values in an economically active population; about half of the population studied, who is apparently healthy, has high blood pressure values (hypertension and prehypertension). Our most striking finding is the percentage of people in prehypertension range, with a significant difference between genders (much higher in men). These findings are

**Table 1.** Description of variables, means and standard deviation (SD) of blood pressure and age values.

n = 3540	Means	SD	IC 95 %	Mín - Máx
Systolic blood pressure (mmHg)	111.77	$\pm 13.99$	111.31 - 112.23	80 - 190
Diastolic blood pressure (mmHg)	72.97	$\pm 9.46$	72.66 - 73.28	50 - 130
Age (years old)	38.52	$\pm 11.29$		18 - 88

**Table 2.** Percentage found among the population studied about blood pressure classification according to the JNC 7.

n = 3540	Blood pressure levels (mmHg)	% (Total)	% (Female) n = 2 139	% (Male) n = 1 401
Normal	< 120/80	52.68	65.83	32.62
Pre Hypertension	120-139 / 80-89	37.88	29.78	50.25
Hypertension				
Stage 1	140-159/90-99	6.50	2.99	11.85
Stage 2	$\geq 160/100$	2.94	1.40	5.28
Total		100	100	100

## DISCUSSION

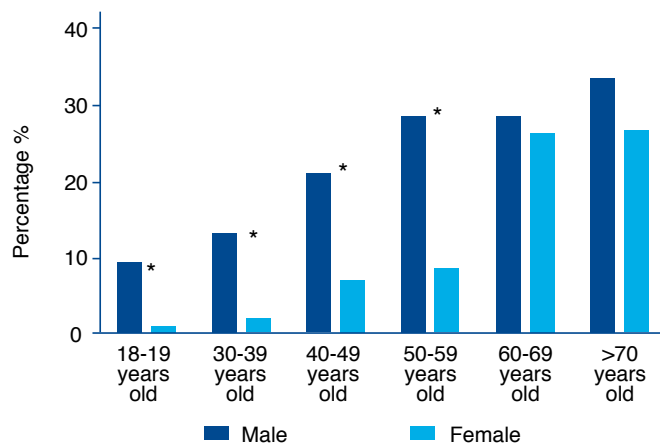
The connection among hypertension, cardiovascular disease and mortality has been well recognized<sup>1-10,20</sup>. Since the JNC VII, prehypertension category was established and it has particular importance because of its considerable prevalence<sup>21-23</sup>, moreover, a large group of people within this category will

similar to those ones found in a study of working population in Hungary<sup>30</sup>, in which the percentage found of prehypertension was 39.8%; however, in our study, patients who already had a diagnosis of hypertension were excluded, which did not happen in the study made in Hungary; another important thing to note is that our outcomes are higher than those reported in the U.S.A<sup>24</sup> and Jamaica<sup>31</sup> (30% approximately). 51.8% out of all the people in

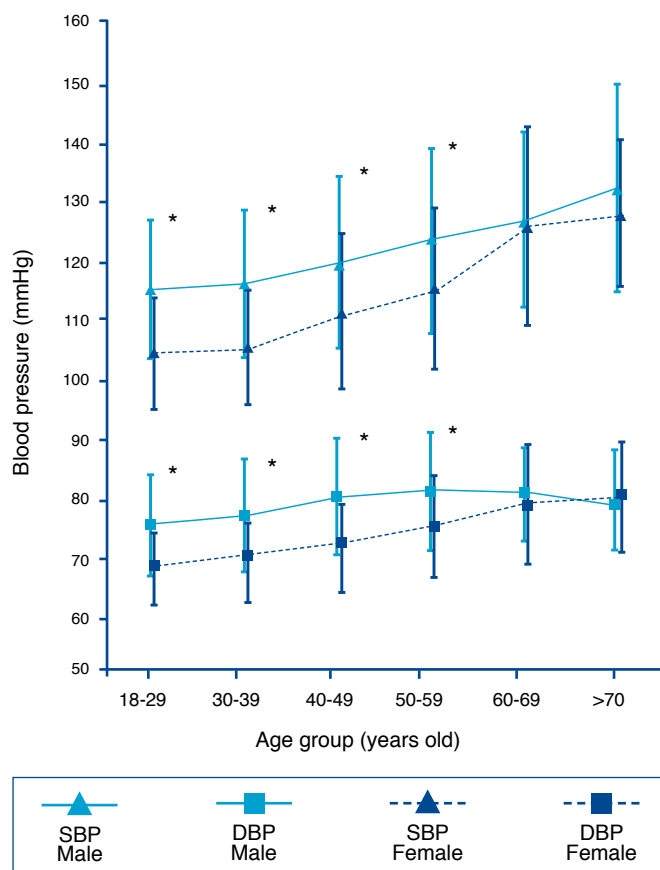
**Table 3.** Blood pressure by gender and age group.

	18-29 years			30-39 years			40-49 years			50-59 years			60-69 years			>70 years		
	Total n	Hypertension n	%	Total n	Hypertension n	%	Total n	Hypertension n	%	Total n	Hypertension n	%	Total n	Hypertension n	%	Total n	Hypertension n	%
<b>Male</b>	281	26	9.25	539	70	12.99	293	61	20.82	196	56	28.57	68	19	27.94	24	8	33.33
<b>Female</b>	553	3	0.54	736	13	1.77	509	35	6.88	257	21	8.17	65	17	26.15	19	5	26.32
<b>p</b>			< 0.0005			< 0.0005			< 0.0005			< 0.0005			0.817			0.619

Percentage of individuals with systolic blood pressure levels higher than or equal to 140 mmHg, and diastolic blood pressure higher than or equal to 90 mmHg.  
*p*: statistical significance (Chi square) when comparing gender ratios in each age group.



**Figure 1.** Percentage of individuals with systolic blood pressure levels higher than or equal to 140 mmHg, and diastolic blood pressure higher than or equal to 90 mmHg, by age and gender. Both genders are compared in each age group, showing the respective statistical significance. \**p* < 0.05.



**Figure 2.** Mean and standard deviation values of systolic and diastolic blood pressure, by gender and age group. (\*) Statistically significant differences (*p* < 0.05), when comparing (*T* test) mean values between both genders. This is valid for both systolic and diastolic blood pressure.

**Table 4.** Percentage of prehypertension by age and gender group.

Age group	Total %	SD	[95% IC]	F%	M%
18-29	17.90	1.05	0.16 - 0.20	16.33	19.32
30-39	33.93	1.30	0.31 - 0.36	28.73	38.64
40-49	24.16	1.17	0.22 - 0.26	27.32	21.31
50-59	16.41	1.01	0.14 - 0.18	19.94	13.21
60-69	5.67	0.63	0.04 - 0.07	5.97	5.40
>70	1.94	0.38	0.01 - 0.03	1.72	2.13
<b>Total</b>				<b>100</b>	<b>100</b>

Observations = 1 341 individuals

prehypertension range is between 18 and 39 years old. These data are extremely important because of the economic impact in a very important stage of the productive life of people, because this means that, in a short term, a significant percentage will have hypertension, which represents an increased cardiovascular risk; renal, vascular, coronary comorbidity; loss of man-hours; increased costs of healthcare provider services, among others.

In conclusion, given the percentages found both of hypertension and prehypertension, it is very important to emphasize control measures. Intervention at diverse levels should be considered and mainly aimed at prevention, because when intervening on these factors, morbidity and mortality caused by hypertension is indirectly decreasing in a near future, reducing in this way the very high health and productive costs this entity involves.

#### GRANTS OR FUNDING RESOURCES

None.

#### CONFLICTS OF INTEREST

The authors do not report conflicts of interest regarding this manuscript.

#### REFERENCES

- Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Stephen VH, Murray CJL. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet*. 2002;360(9343):1347-60.
- Cosentino F, Lüscher TF. Effects of blood pressure and glucose on endothelial function. *Curr Hypertens Rep*. 2001;3(1):79-88.
- Ghiadoni L, Sudano I, Versari D, Viridis A, Magagna A, Salvetti G. P-506: Correlation between oxidative stress and arterial blood pressure. *Am J Hypertens*. 2002;(S3):216A doi: 10.1016/S0895-7061(02)02857-1.
- Shuaib FM, Durant RW, Parmar G, Brown TM, Roth DL, Hovater M, et al. Awareness, treatment and control of hypertension, diabetes and hyperlipidemia and area-level mortality regions in the Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke (REGARDS) Study. *J Health Care Poor Underserved*. 2012;23(2):903-21.
- Tu K, Chen Z, Lipscombe LL; Canadian Hypertension Education Program Outcomes Research Taskforce. Mortality among patients with hypertension from 1995 to 2005: a population-based study. *CMAJ*. 2008;178(11):1436-40.
- Casiglia E, Mazza A, Tikhonoff V, Scarpa R, Guglielmi F, Pessina AC. Arterial hypertension and mortality in the elderly. *Am J Hypertens*. 2002;15(11):958-66.
- Inoue R, Ohkubo T, Kikuya M, Metoki H, Asayama K, Obara T, et al. Stroke risk in systolic and combined systolic and diastolic hypertension determined using ambulatory blood pressure. The Ohasama study. *Am J Hypertens*. 2007;20(10):1125-31.
- Qureshi AI, Suri MF, Mohammad Y, Gutermam LR, Hopkins LN. Isolated and borderline isolated systolic hypertension relative to long-term risk and type of stroke: A 20-year follow-up of the national health and nutrition survey. 2002;33(12):2781-8.
- Engstrom G, Tyden P, Berglund G, Hansen O, Hedblad B, Janzon L. Incidence of myocardial infarction in women. A cohort study of risk factors and modifiers of effect. *J Epidemiol Community Health*. 2000;54(2):104-7.
- MacFadyen RJ, Lip GY, Davis R. Hypertension to heart failure: new developmental strategies do not cross a clinical and therapeutic divide. *Curr Pharm Des*. 2003;9(21):1665-78.
- Elliott WJ, Black RR. Diagnosis and management of patient with hypertension. Goldman L, Braunwald E (eds) *Primary Cardiology* 2nd edition. Saunders. 2003;277-303.
- World Health Report 2002: Reducing risks, promoting healthy life. Geneva, Switzerland: World Health Organization. 2002. <http://www.who.int/whr/2002/>
- Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL; 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;289:2560-71.

14. Vasan RS, Larson MG, Leip EP, Kannel WB, Levy D. Assessment of frequency of progression to hypertension in non-hypertensive participants in the Framingham Heart Study: A cohort study. *Lancet*. 2001;358(9294):1682-6.
15. Province MA, Kardia SL, Ranade K, Rao DC, Thiel BA, Cooper RS, et al. A meta-analysis of genome-wide linkage scans for hypertension: the National Heart, Lung and Blood Institute Family Blood Pressure Program. *Am J Hypertens*. 2003;16(2):144-7.
16. Grundy SM, D'Agostino Sr RB, Mosca L, Burke GL, Wilson PW, Rader DJ, et al. Cardiovascular risk assessment based on US cohort studies: findings from a National Heart, Lung, and Blood institute workshop. *Circulation*. 2001;104(4):491-6.
17. Burt VL, Whelton P, Roccella EJ, Brown C, Cutler JA, Higgins M, et al. Prevalence of hypertension in the US adult population. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991. *Hypertension*. 1995;25:305-13.
18. Hajjar I, Kotchen TA. Trends in prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in the United States, 1988-2000. *JAMA*. 2003;290:199-206.
19. Cooper R, Rotimi C, Ataman S, McGee D, Osotimehin B, Kadir S, et al. The prevalence of hypertension in seven populations of west African origin. *Am J Public Health*. 1997;87(2):160-8.
20. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R; Prospective Studies Collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*. 2002;360:1903-13.
21. 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;24:194-9.
22. Sun Z, Zheng L, Detrano R, Zhang X, Xu C, Li J, et al. Risk of progression to hypertension in a rural Chinese women population with prehypertension and normal blood pressure. *Am J Hypertens*. 2010;23:627-32.
23. Gillum RF, Makuc DM, Feldman JJ. Pulse rate, coronary heart disease, and death: the NHANES I Epidemiologic Follow-up Study. *Am Heart J*. 1991;121:172-7.
24. Greenlund KJ, Croft JB, Mensah GA. Prevalence of heart disease and stroke risk factors in persons with prehypertension in the United States, 1999-2000. *Arch Intern Med*. 2004;164(19):2113-8.
25. Mullican DR, Lorenzo C, Haffner SM. Is prehypertension a risk factor for the development of type 2 diabetes? *Diabetes Care*. 2009;32(10):1870-2.
26. Kim SH, Cho G, Baik I, Lim SY, Choi CU, Lim HE, et al. Early abnormalities of cardiovascular structure and function in middle-aged Korean adults with prehypertension: The Korean Genome Epidemiology Study. *Am J Hypertens*. 2011;24(2):218-24.
27. Carrión Chambilla JM. Prehipertensión como problema de salud pública. *Revista Peruana de Cardiología*. 2012;37(1):32-6.
28. Kim M, Lim N, Park H. Relationship between prehypertension and chronic kidney disease in middle-aged people in Korea: the Korean genome and epidemiology study. *BMC Public Health*. 2012;12(1):960.
29. Zhang WH, Zhang L, An WF, Ma JL. Prehypertension and clustering of cardiovascular risk factors among adults in suburban Beijing, China. *J Epidemiol*. 2011;21(6):440-6.
30. Sonkodi B, Sonkodi S, Steiner S, Helis E, Turton P, Zachar P, et al. High prevalence of prehypertension and hypertension in a working population in Hungary. *Am J Hypertens*. 2012;25(2):204-8.
31. Ferguson TS, Younger N, Tulloch-Reid MK, Lawrence-Wright MB, Forrester TE, Cooper RS, et al. Progression from prehypertension to hypertension in a Jamaican cohort: incident hypertension and its predictors. *West Indian Med J*. 2010;59:486-93.

### **Correspondence:**

Hernando Torres Zevallos  
 Unidad de Investigación, Clínica Internacional  
 Avenida Garcilaso de la Vega 1420. Lima, Perú.  
 Phone: (511) 6196161  
 Fax: (511) 4319677  
 E-mail: investigacion@cinternacional.com.pe