

Diagnóstico de la hipertensión arterial basado en el cálculo de la tensión arterial media

Cuauhtémoc Acoltzin-Vidal,* Evangelina Elizabeth Rabling-Arellanos,**
Leticia Marcial-Gallegos***

RESUMEN

Objetivo: Definir si la tensión arterial (TA) sistólica (TAS), diastólica (TAD) o media (TAM) son factores de riesgo de cardiopatía. **Material y métodos:** En muestra representativa de Colima se midieron TAS, TAD y se calculó TAM. Se tomó electrocardiograma que se interpretó como normal o anormal (crecimiento de cavidades, bloqueo de rama o isquemia). Se analizó correlación entre edad y TA. Se hicieron curvas de distribución. Se compararon valores medios y se buscó asociación con TA normal o anormal. **Resultados:** Correlación con $r = 0.45$ a TAS, 0.34 a TAD y 0.40 a TAM. Diferencia dudosa entre valores medios de TAS, TAD y TAM de grupos con o sin cardiopatía. Asociación clara entre TAM y TAD y cardiopatía. **Conclusión:** Es mejor calcular siempre la TAM.

Palabras clave: Hipertensión arterial, electrocardiograma, enfermedad cardiovascular.

ABSTRACT

Objective: To determine if systolic arterial tension (SAT), diastolic arterial tension (DAT) or mean tension (MAT) are risk factors in cardiopathy. **Methods:** SAT and DAT were measured and MAT was calculated in a representative sample of the population of Colima. Electrocardiograms were taken and interpreted as normal or abnormal (cavity growth, bundle-branch heart block or ischemia). The correlation between age and arterial tension (AT) was analyzed. Distribution curves were made. Mean values were compared and a normal and abnormal AT association was explored. **Results:** Correlation was 0.45 to SAT, 0.34 to DAT and 0.40 to MAT. The difference among SAT, DAT and MAT mean values in the groups presenting with and not presenting cardiopathy was doubtful. There was a clear association between MAT and DAT and cardiopathy. **Conclusion:** Is better to calculate MAT.

Key words: Hypertension, electrocardiogram, cardiovascular disease.

INTRODUCCIÓN

Clasificar la importancia de la hipertensión arterial midiendo por separado las cifras sistólica y diastólica plantea una dificultad porque pueden discrepar. Es necesario buscar una clasificación que sea más confiable y resulte también accesible desde el examen clínico de los enfermos. Con esta idea nos preguntamos ¿Hay diferencia entre la presión arterial sistólica, diastólica y media de personas con cardiopatía hipertensiva?

MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisaron personas en edad productiva, es decir entre 20 y 64 años de edad.

Las cifras basales de tensión arterial se midieron con esfigmomanómetro de mercurio, en posición de Fowler, después de cinco minutos de reposo. Se calculó tensión arterial media con la fórmula: $(TAS - TAD/3) + TAD$. Se separaron las personas en grupos de tensión arterial normal o anormal según que tuvieran sistólica mayor de 140 mmHg, diastólica mayor de 90 mmHg o media mayor de 102 mmHg.

El electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones se midió e interpretó como normal o anormal si tuviera: crecimiento auricular izquierdo (por ensanchamiento de P), ventricular izquierdo (por desviación de eje eléctrico a la izquierda, aumento de voltaje de QRS y rectificación de ST o disminución de voltaje de T en V5 y V6); bloqueo de rama (por ensanchamiento de QRS) o isquemia de cualquier localización.

Se anotó la edad y se contaron según sexo.

* Médico Cirujano, Cardiólogo, Maestro en Ciencias Médicas.

** Bióloga, Electrocardiografista.

*** Enfermera, Técnica en Urgencias Médicas.

Práctica médica privada.

Este artículo también puede ser consultado en versión completa en:
www.medigraphic.com/revmexcardiol/

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se integraron grupos según que el ECG fuera normal o anormal. Los datos se manejaron en el paquete Epi Info 2000. Se calcularon valor medio, desviación estándar e intervalo de confianza de 95% de las cifras de tensión arterial sistólica, diastólica y media.

Se buscó correlación entre edad y cifras de tensión arterial sistólica, diastólica y media, calculando error estándar, y se aplicó prueba F. Se calculó coeficiente de determinación.

Se compararon los grupos de ECG normal y anormal según las medias de tensión arterial empleando prueba t.

Se buscó asociación entre los grupos de ECG normal y anormal y los de tensión arterial calificada como normal o anormal, mediante prueba χ^2 y cálculo de razón de productos cruzados con intervalo de confianza de 95%.

RESULTADOS

Son 1,139 personas que representan a la población de Colima, de 110,000. Según el sexo con 609 mujeres y

530 varones con relación 1.149, igual a la población de la ciudad. Los límites de edad son 20 y 64 años, con mediana y moda (29%) de 45 a 54.

Correlación entre tensión arterial sistólica y edad: Es positiva y leve con r de 0.45, error estándar 1.865, $P < 0.05$ (0.000000). Coeficiente de determinación: 20.25%.

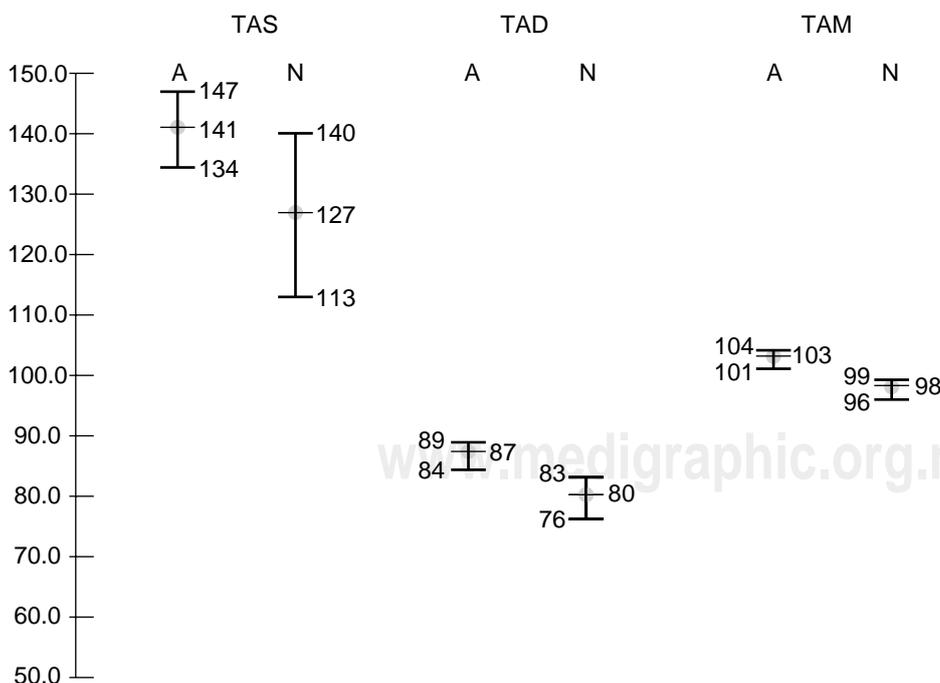
Entre tensión arterial diastólica y edad es positiva y leve con r de 0.34, error estándar 1.081, $P < 0.05$ (0.000000). Coeficiente de determinación: 11.56%.

Entre tensión arterial media y edad es positiva y leve con r de 0.40, error estándar 1.344, $P < 0.05$ (0.000000). Coeficiente de determinación 16%.

El electrocardiograma fue normal en 438 y anormal en 701 con relación 0.624:1.

La prueba gráfica (*Figura 1*) muestra la diferencia de cifras de tensión arterial entre los grupos con ECG anormal y normal. Hay diferencia de 13.62 mmHg de tensión arterial sistólica, pero no es clara porque el intervalo de confianza se traslapa e incluye la media del grupo normal. En cambio hay clara diferencia de 6.55 mmHg en las tensiones arteriales diastólicas y de 4.67 mmHg en las medias; todas estadísticamente significativas.

Comparación de tensión arterial con ECG anormal o normal



TAS = Tensión arterial sistólica
TAD = Tensión arterial diastólica
TAM = Tensión arterial media

A = ECG anormal
N = ECG normal
Valor P = < 0.01 entre A y N

Figura 1. Se usan valor medio e intervalo de confianza de 95%.

Cuadro I. Comparación de tensión arterial entre grupos.

		Electrocardiograma		OR	IC95%	p
		Anormal (n)	Normal (n)			
TAS	Alta	390	234	1.09	0.85-1.40	< 0.46
	Normal	311	204			
TAD	Alta	351	350	1.83	1.42-2.36	< 0.01
	Normal	156	283			
TAM	Alta	337	366	2.63	2.01-3.45	< 0.01
	Normal	110	325			

TAS es tensión arterial sistólica, TAD es tensión arterial diastólica y TAM es tensión arterial media.

La tabla de decisión (*Cuadro I*) muestra que hay asociación entre ECG anormal y tensión arterial diastólica o media anormales, con diferencia estadísticamente significativa, pero no entre ECG anormal y tensión arterial sistólica anormal.

DISCUSIÓN

Encontramos correlación positiva entre la edad y las cifras de tensión arterial sistólica, diastólica y media, pero es escasa pues el coeficiente «r» es menor de 0.5 en cualquiera de ellas.

Observamos diferencia significativa entre las cifras de tensión arterial sistólica, diastólica y media, pero la prueba gráfica sugiere que la diferencia en las cifras de tensión arterial sistólica es dudosa, pues los intervalos de confianza en los grupos con ECG normal o anormal se traslapan.

Aunque de primera intención se pudiera entender que la tensión arterial sistólica tuviera capacidad de predecir la posibilidad de alteraciones del electrocardiograma, la prueba gráfica no lo valida.

Cuando se analizan por separado los grupos de tensión arterial normal y anormal se aprecia que los indicadores de alteración electrocardiográfica son: Tensión arterial media superior a 102 mmHg y tensión arterial diastólica superior a 86 mmHg, en ese orden.

La tensión arterial sistólica no puede aceptarse como marcador de alteraciones electrocardiográficas.

Esto es importante porque la clasificación de hipertensión arterial que se usa ha sido arbitraria:

Se ha basado en la tensión arterial sistólica puesto que en el estudio Framingham^{1,2} se notó que el riesgo cardiovascular depende de ella (Por ejemplo: el

coeficiente logístico no estandarizado varió de 0.0170 a 0.0163 para predecir el riesgo de enfermedad cardiovascular). Pero ese estudio observó sólo la sistólica –al menos en el principio– porque su registro es más confiable que el de la diastólica.

También se ha clasificado según la cifra diastólica de la tensión arterial registrada con esfigmomanómetro.^{3,4}

El estudio Framingham también ha informado la asociación entre el incremento de la presión de pulso, observada al cabo de 20 años, con aparición de fibrilación auricular.⁵

Recientemente se diseñó un sistema de clasificación según tales cifras^{6,7} que crea discrepancia en los grados de tal modo que hay personas con cifra sistólica severa y diastólica normal, o con sistólica leve y diastólica moderada en cuyo caso se opta por clasificar con la más alta.

Se ha dicho que la tensión arterial diastólica aumenta en relación directa con la edad hasta los 55 años, en que alcanza un acmé, y que a partir de entonces decae y aumenta la presión diferencial.^{8,9} Nosotros encontramos que la edad participa sólo en 11.5% en determinar la tensión arterial diastólica.

También se ha dicho que la presión arterial diferencial –o de pulso– mayor de 63 mmHg predice mayor mortalidad^{10,11} y se asocia con estenosis carotídea, enfermedad renal terminal, hipertensión renovascular, aterosclerosis terminal, hipertrofia ventricular izquierda y eventos cardiovasculares.¹⁰⁻²⁰

Según Pogue²¹ 23% de quienes tienen diastólica menor de 90 mmHg tienen sistólica entre 160 y 179 mmHg, es decir que se confunde la clasificación de normal con hipertensión arterial moderada; 22% de quienes tienen diastólica menor de 90 mmHg tienen sistólica mayor de 180 mmHg, por lo que también se confunden normal y severa o muy severa; y 66% de quienes tienen diastólica entre 90 y 104 mmHg tienen sistólica mayor de 180 mmHg. Es decir, se confunden las clasificaciones de leve con moderado, severo o muy severo, lo que puede resultar confuso. El mismo autor estudió dos grupos con diastólica entre 90 y 104 mmHg y –de entre ellas– comparó aquellas personas con sistólica de 140 a 159 mmHg y aquellas con más de 180 mmHg y sólo encontró diferencia entre grupos de edad menor mayor de 60 años y elevación de creatinina sérica, con valor P limítrofe (0.05). No encontró diferencia en hipertrofia ventricular izquierda, enfermedad coronaria, cualquier otro dato cardíaco, enfermedad vascular cerebral o periférica ni en retinopatía.

Hay una dificultad adicional porque no existe coincidencia entre la presión sanguínea intraarterial

y las tensiones arteriales sistólica o diastólica registradas con esfigmomanómetro, pero sí la hay con la tensión arterial media calculada con la fórmula $(TAS-TAD)/3 + TAD$ ²² de modo que se ha sugerido calcular este valor, la presión arterial media, puesto que engloba a la sistólica, la diastólica y la diferencial –o de pulso–.

En complemento: El efecto del tratamiento de personas con edad avanzada, hipertensión arterial sistólica aislada y presión de pulso de 94 mmHg es que disminuye la incidencia de infarto miocárdico –fatal y no fatal– y de insuficiencia cardiaca.²³ Recientemente se ha propuesto que la velocidad de la onda de pulso permite predecir la respuesta de la presión sistólica al tratamiento médico.²⁴

Reducir la tensión arterial de pacientes hipertensos (con losartán o con enalapril) disminuye de manera significativa el índice de masa ventricular izquierda; no obstante, no hay correlación entre la disminución de la masa ventricular y la disminución de la presión arterial sistólica. En cambio sí hay correlación, positiva y leve, con la disminución de las presiones diastólica y media.²⁵

Ante todo esto, Williams y sus colaboradores, señalando que la frecuencia de hipertensión arterial sistólica aislada aumenta con la edad, alegan que para simplificar, el tratamiento de la hipertensión arterial se redirija indicándolo sólo en función de las cifras sistólicas.²⁶ En respuesta, el estudio REASON describe que el tratamiento farmacológico actúa mejor sobre la cifra diastólica que sobre la sistólica porque ésta depende mucho de la rigidez de la pared arterial.²⁴

En el estudio LIFE se presionó el tratamiento usando los mejores medicamentos (hidroclorotiazida y atenolol o losartán) a dosis altas y en asociación; se pudo reducir la tensión arterial sistólica hasta alrededor de 144 mmHg, la diastólica hasta 81 mmHg y la media a 102 mmHg.²⁷ Otro estudio que presionó hasta metas estrictas ha sido el HOT que empleó felodipino a dosis alta y asociado con inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina, bloqueador beta adrenérgico y diurético; en él se obtuvieron cifras de 139/81 mmHg que podrían representar tensión arterial media de 100 mmHg.²⁸

Proponemos medir la tensión arterial con esfigmomanómetro de mercurio según la escala tradicional de Korotkoff, calcular la tensión arterial media con la fórmula: sistólica menos diastólica entre tres, más diastólica, y diagnosticar hipertensión arterial cuando el resultado sea de 100 mmHg o más.

BIBLIOGRAFÍA

1. D'Agostino RB, Belanger AJ, Kannel WB, Cruickshank JM. Relation of low diastolic blood pressure to coronary heart disease death in presence of myocardial infarction: The Framingham study. *Br Med J* 1991; 303: 385-389.
2. Stokes III J, Kannel WB, Wolf PhA, Cupples LA, D'Agostino RB. Importancia relativa de factores de riesgo que se seleccionaron para manifestaciones diversas de enfermedad cardiovascular, entre hombres y mujeres de 35 a 64 años de edad: seguimiento de 30 años en el estudio Framingham. *Hipertensión* 1992; III(5): 27-37.
3. Rose G. Epidemiology. In: Marshall AJ, Barrit DW, eds. *The hypertensive patient*. Kent, RU: Pitman Medical 1980; 1: 21.
4. Friedberg Ch. *Enfermedades del corazón*. Editorial Interamericana S.A. 1958: 941.
5. Mitchell GF, Vasan RS, Keyes MG, Parise H, Wang TJ, Larson MG et al. Pulse pressure and risk of new onset atrial fibrillation. *JAMA* 2007; 297(7): 709-715.
6. Joint National Committee. The fifth report of the Joint National Committee on detection, evaluation and treatment of high blood pressure (JNC-V). *Arch Intern Med* 1993; 153: 154-183.
7. Moragrega-Adame JL, Velázquez-Monroy O, Chávez-Domínguez R, Hernández y Hernández H, Lara-Esqueda A, Molina-Cuevas V, Oseguera-Moguel J, Pavia-López A, Verdejo-París J. Definición. clasificación (Adultos). Epidemiología. Estratificación de riesgo. Prevención primaria. III Consenso Nacional de Hipertensión Arterial Sistémica. *Rev Mex Cardiol* 2005; 16(1): 7-13.
8. Buet VL, Welthon P, Roccella EJ, Brown C, Cutler JA, Higgins M, Horan MJ, Labarthe D. Prevalence of hypertension in the US adult population. *Hypertension* 1995; 25: 305-313.
9. Rowland M, Roberts J. *Blood pressure levels and hypertension in persons aged 6-74 years*. United States, 1976-1980. Washington, DC: US Department of Health and Human Services; 1982 NCHS Advanced Data, No 84. Vital and Health Statistics of the National Center for Health Statistics.
10. Neaton JD, Wentworth D. For the multiple risk factor intervention trial research group. Serum cholesterol, blood pressure, cigarette smoking and death from coronary heart disease: overall findings and differences by age from 316,099 white men. *Arch Intern Med* 1992; 152: 56-64.
11. Madhavan S, Ooi W, Cohen H, Alderman MH. Relation of pulse pressure and blood pressure reduction to the incidence of myocardial infarction. *Hypertension* 1994; 23: 395-401.
12. Bots ML, Wittman JMC, Hofman A, deJong PTVM, Grobbee DE. Low diastolic blood pressure and atherosclerosis in elderly subjects. *Arch Intern Med* 1996; 156: 843-848.
13. Sutton-Tyrell K, Alcorn HG, Wolfson SK Jr, Kelsey SP, Kuller LP. Predictors of carotid stenosis in older adults with and without isolated systolic hypertension. *Stroke* 1993; 24: 355-361.
14. Perry HM, Miller PP, Fornoff J, Baty JD, Sambhi MP, Rutan G, Moskowitz DW, Carmody SE. Early predictors of 15-years end-stagerenal disease in hypertensive patients. *Hypertension* 1995; 25(part 1): 587-594.
15. Setaro JF, Saddler MC, Chen CC, Hoffer PB, Roer DA, Markowitz DM, Meier GH, Gusberg RJ, Black HR. Simplified captopril renography in diagnosis and treatment of renal artery stenosis. *Hypertension* 1991; 18: 289-298.
16. Folkow B. Pathophysiology of hypertension: differences between young and elderly. *J Hypertens* 1993; 11(suppl 4): S21-S24.
17. Cavallini MC, Roman MJ, Pini R, Pickering TG, Devereux RB. Relation of pulse pressure to target organ damage in hypertensive patients. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 299A. Abstract.
18. Pannier B, Brunei P, Aroussy WE, Lacolley P, Safar ME. Pulse pressure and echocardiographic findings in essential hypertension. *J Hypertens* 1989; 7: 127-132.

19. Ekpo EB, White AD, Fernando MU, Shah IU. Is isolated systolic hypertension in the elderly more associated with left ventricular hypertrophy and significant carotid artery stenosis than mixed hypertension and isolated diastolic hypertension? *J Hum Hypertens* 1995; 9(10): 809-813.
20. Darne B, Girerd X, Safar M, Cambien F, Guize L. Pulsatile versus steady component of blood pressure: a cross-sectional analysis and a prospective analysis on cardiovascular mortality. *Hypertension* 1989; 13: 392-400.
21. Pogue VE, Ellis Ch, Michel J, Francis ChK. Un nuevo concepto para clasificar la hipertensión arterial. Quinta reunión del comité para la detección, evaluación y tratamiento de la presión arterial alta. *Hipertensión* 1997; 17(2): 29-36.
22. Fagher B, Magnusson J, Thulin T. Direct and indirect blood pressure in normotensive and hypertensive subjects. *J Int Med* 1994; 236: 85-90.
23. SHEP Cooperative Research Group. Prevention of Stroke by antihypertensive drug treatment in older persons with isolated systolic hypertension: Final results of the systolic hypertension in the elderly program (SHEP). *JAMA* 1991; 266: 3255-3264.
24. Protogerou A, Blacher J, Stergiou GS, Achimastos A, Safar ME. Blood pressure response under chronic antihypertensive drug therapy: the role of aortic stiffness in the REASON (Preterax in Regression of Arterial Stiffness in a Controlled Double-Blind) study. *J Am Coll Cardiol* 2009; 53(5): 452-454.
25. Uribe-Flores JD, Hernández-Jácome M, Guevara-Dondé J, Segura X. Losartán versus enalapril en la reducción de la hipertrofia ventricular izquierda secundaria a hipertensión arterial sistémica. *Arch Cardiol Mex* 2004; 74: 192-199.
26. Williams B, Linholm LH, Server P. Systolic pressure is all that matters. *Lancet* 2008; 371: 2219-2221.
27. Dahöf B, Devereux RB, Kjeldsen SE, Julius S, Beevers G, Faire U et al. Cardiovascular morbidity and mortality in the losartan intervention for endpoint reduction in hypertension study (LIFE): A randomized trial against atenolol. *Lancet* 2002; 356: 995-1003.
28. Hansson L, Zanchetti A, Carruthers G, Dahlöf B, Elmfeld D, Julius S et al. The hypertension optimal treatment study (the HOT Study). *Blood Press* 1993; 2: 62-68.

Dirección para correspondencia:

Cuahtémoc Acoltzin.

Calzada del Campesino Núm. 99,

Colima, Colima. 28060.

Tel. Fax (01312)31 3 66 09.

E-mail: cuahtemoc_acoltzin@ucol.mx