

*Salud Pública.*

## **Efecto que inducen la testosterona y la edad sobre la presión arterial en hombres jóvenes.**

Lauro Figueroa-Valverde,\* M. Carolina Martínez-López,\* Abelardo Camacho-L.,\*\* Georgina Almaguer-Vargas,\*\* José R. Montejano,\*\* Angélica León-García.\*\*

*Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.*

### **ARTICULO ORIGINAL.**

Fecha de recibido:

17 de mayo de 2004

Fecha de aceptación:

24 de agosto de 2004.

### **DIRECCION PARA RECIBIR CORRESPONDENCIA.**

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco,  
Av. G. Méndez # 2838-A Tamulté,  
Teléfono (01) 993 3 511132, C.P. 86150,  
Villahermosa Tabasco. División de Ciencias  
de la Salud, Área de Posgrado, Depto. de  
Farmacología.

**lauro\_1999@yahoo.com**

\* Universidad Juárez Autónoma de  
Tabasco, Av. G. Méndez # 2838-A  
Tamulté, C.P. 86150,  
Villahermosa Tabasco

\*\*Universidad Autónoma del Estado  
de Hidalgo.

## **RESUMEN**

**Objetivo.** Evaluación de los efectos que inducen la testosterona y la edad sobre la presión sanguínea en hombres jóvenes.

**Material y métodos.** Nosotros medimos la concentración plasmática de testosterona en una población de jóvenes (n= 100) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, usando técnicas de inmunoanálisis Acces. Las presiones sistólica y diastólica fueron medidas acorde a métodos estándares internacionales.

**Resultados.** Los resultados muestran que incrementos en la edad y en los niveles de testosterona inducen aumentos en la presión arterial. Con respecto al andrógeno, en condiciones control los resultados fueron 2.70 a 5.52 ng/ml y en hombres con presión sanguínea de >120 y diastólica >80 mm Hg, mostraron niveles de 2.87 a 6.15 ng/ml.

**Conclusiones.** Los resultados indican claramente una influencia entre la testosterona y la edad sobre la presión sanguínea en hombres jóvenes.

## SUMMARY

**Objective.** Evaluation of effects that induced testosterone and the age on blood pressure in young men.

**Material and Methods.** We measured plasma-testosterone concentration in a young population (n = 100) of Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, using immunoassays Access techniques. Systolic and diastolic blood pressures were measurements according to international standart methods.

**Results.** The results show that increasing in testosterone levels and age induced higher blood pressure. With respect to androgen, in control condition the results were 2.70 to 5.52 ng/ml and men with blood pressure >120 y diastólica >80 mm Hg, the results showed levels of 2.87 to 6.15 ng/ml.

**Conclusions.** These data indicate clearly a influence between testosterone and the age on blood pressure in young men.

## INTRODUCCIÓN.

La hipertensión arterial sistémica (HTA), es uno de los grandes problemas de salud más importantes del mundo (Oparil y Zaman, 2003), siendo uno de los principales factores involucrados en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Varios estudios, indican que esta patología clínica es menor en mujeres que en hombres (Anestos y Charey 1998; Akkad y Halligan, 1997), sin embargo, la HTA se incrementa después de la menopausia (Manhem y Ahlm, 1998; Ittersum y Baal, 1998). Por lo tanto, existe una situación distinta que constituye el hecho diferencial de la HTA en la mujer con respecto al hombre; en este contexto existen datos que indican que es debido al déficit hormonal después de la menopausia (Belic y Babic, 1998). Los hechos anteriormente descritos

sugieren que los estrógenos tienen un papel muy importante sobre la HTA. En apoyo a lo anterior, existen evidencias que muestran que la terapia de reemplazo estrogénico disminuye la HTA, y que este efecto puede ser mediado por efectos directos de los estrógenos sobre las paredes vasculares (Weiner y Lizasaini, 1994; Gotees y Morano, 1994) y por efectos indirectos sobre el metabolismo de lipoproteínas de alta y baja densidad (Pripp y Hall, 1999).

Por otro lado existen evidencias epidemiológicas que sugieren que los andrógenos tienen efectos contrarios a los reportados para los estrógenos sobre la HTA (Winber y Hoeghlom, 1995; Khoury y Yarows, 1992). En este sentido, Otros datos, sugieren que existe una relación entre la hipertensión esencial y los niveles de

testosterona en hombres (Fogari y Zoppi, 2001). En este contexto existen estudios que muestran que al aumentar las concentraciones de este andrógeno aumenta la presión sanguínea en hombres. Sin embargo, otros estudios epidemiológicos sugieren que el andrógeno está inversamente relacionado con la presión sanguínea en hombres (Barret-connor, 1998; Khaw y Barret-connor, 1988), estos datos están sustentados por estudios de metanálisis (Gray y berlin, 1991) y otros estudios que muestran que con la edad disminuyen los niveles de la hormona y se incrementa el estado de hipertensión (Gray y Feldman, 1991). Como se observa, los resultados obtenidos por diferentes investigadores muestran diferencias en la relación que existe entre la testosterona y la presión sanguínea. En este sentido, en este trabajo se

evaluó la influencia de la edad y la testosterona sobre la presión sanguínea en hombres normotensos (< 120/ < 80 mm Hg) usados como control y hombres con valores sistólicas >120 y diastólica >80 mm Hg para saber si existía una relación entre la edad y la testosterona y si esta relación afectaba directamente la variabilidad en la presión sanguínea.

### **Material y Métodos.**

El estudio se realizó en una población (n = 100) de hombres jóvenes entre edades de 18 a 22 años de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

### **Monitoreo de Presión sanguínea.**

La presión sistólica y diastólica fueron medidos con un dispositivo portátil denominado baumanómetro (Microlife), en un día típico de actividad de clases. Los valores registrados se realizaron usando como control a sujetos normotensos con una presión sistólica <120 y diastólica < 80 mm de Hg tomando como antecedentes los valores estipulados en el séptimo informe del comité Internacional sobre la prevención, la detección, la evaluación, y el tratamiento de la

tensión arterial alta (Chobanian y Bakris, 2003) y comparándolos con sujetos por arriba de estos valores.

#### **Técnicas de laboratorio.**

Se tomaron muestras sanguíneas (4 ml) a todos los individuos involucrados en esta investigación, cuyas características deseables fueron; presentarse en ayunas, con 72 hrs. de abstinencia de etanol y sin tratamiento farmacológico. Los niveles de testosterona fueron cuantificados por medio de pruebas de laboratorio clínico, usando la técnica de inmunoensayo Access. Este método se basa en la pruebas de inmunoensayo quimioluminiscente con partículas paramagnéticas para la detección cuantitativa de niveles de testosterona total en suero y plasma humanos (Fonseca y Galvan, 1997).

#### **Análisis estadístico**

Los valores obtenidos son expresados como media  $\pm$  E.E.M. Los datos obtenidos fueron sometidos a una prueba t de student y análisis de varianza (ANOVA) con factor de corrección de Bonferoni. Las diferencias se consideraron significativas cuando  $p$  tiene un valor igual o menor a 0.05.

#### **Resultados.**

La tabla 1 muestra los niveles de presión sanguínea en hombres normotensos ( $< 120$  y  $< 80$  mm Hg) tomados como control y sujetos con valores presión sistólica y diastólica que fluctúan entre  $> 120$  y  $> 80$  mm Hg respectivamente, en particular tomando en cuenta un rango de edad entre 18 y 22 años (figura 1). Nuestros resultados indican que existe una diferencia significativa entre el grupo control y el grupo con presiones  $\geq 120$  y  $\geq 80$  mm Hg.

Por otro lado, los datos encontrados con respecto al efecto que induce el andrógeno sobre la presión sanguínea indican que existen variaciones en las concentraciones de la testosterona entre sujetos control y el grupo de estudio y que estos resultados se relacionan con cambios en la presión sanguínea de los dos grupos de estudio. Siendo esta variabilidad en el grupo control menor (2.70 a 5.52 ng/ml) que en el otro grupo de estudio donde se obtuvieron valores de 2.87 a 6.15 ng/ml (figura 2).

< 120/ < 80(mm Hg)				> 120/ > 80 (mm Hg)		
Edad (años)	Testosterona (ng/ml)	P. S. (mm Hg)	P. D. (mm Hg)	Testosterona (ng/ml)	P. S. (mm Hg)	P. D. (mm Hg)
18	2.70 ± 0.15	119.0000	78.5000	2.87 ± 0.16	133.0000	90.0000
19	3.13 ± 0.12	117.2700	78.0000	3.81 ± 0.18	131.2500	91.2500
20	3.94 ± 0.14	110.0000	75.0000	4.42 ± 0.12	140.0000	93.3300
21	4.50 ± 0.19	115.0000	77.0000	5.096 ± 0.22	135.0000	92.5000
22	5.52 ± 0.14	119.0000	79.0000	6.15 ± 0.16	130.0000	90.0000

P.S. = presión sistólica; P.D. presión sistólica; ± D.S;  $p \leq 0$ .

Tabla 1. Resultados de los análisis obtenidos en el grupo control (< 120/ < 80(mm Hg) y sujetos con rangos de > 120/ > 80 (mm Hg).

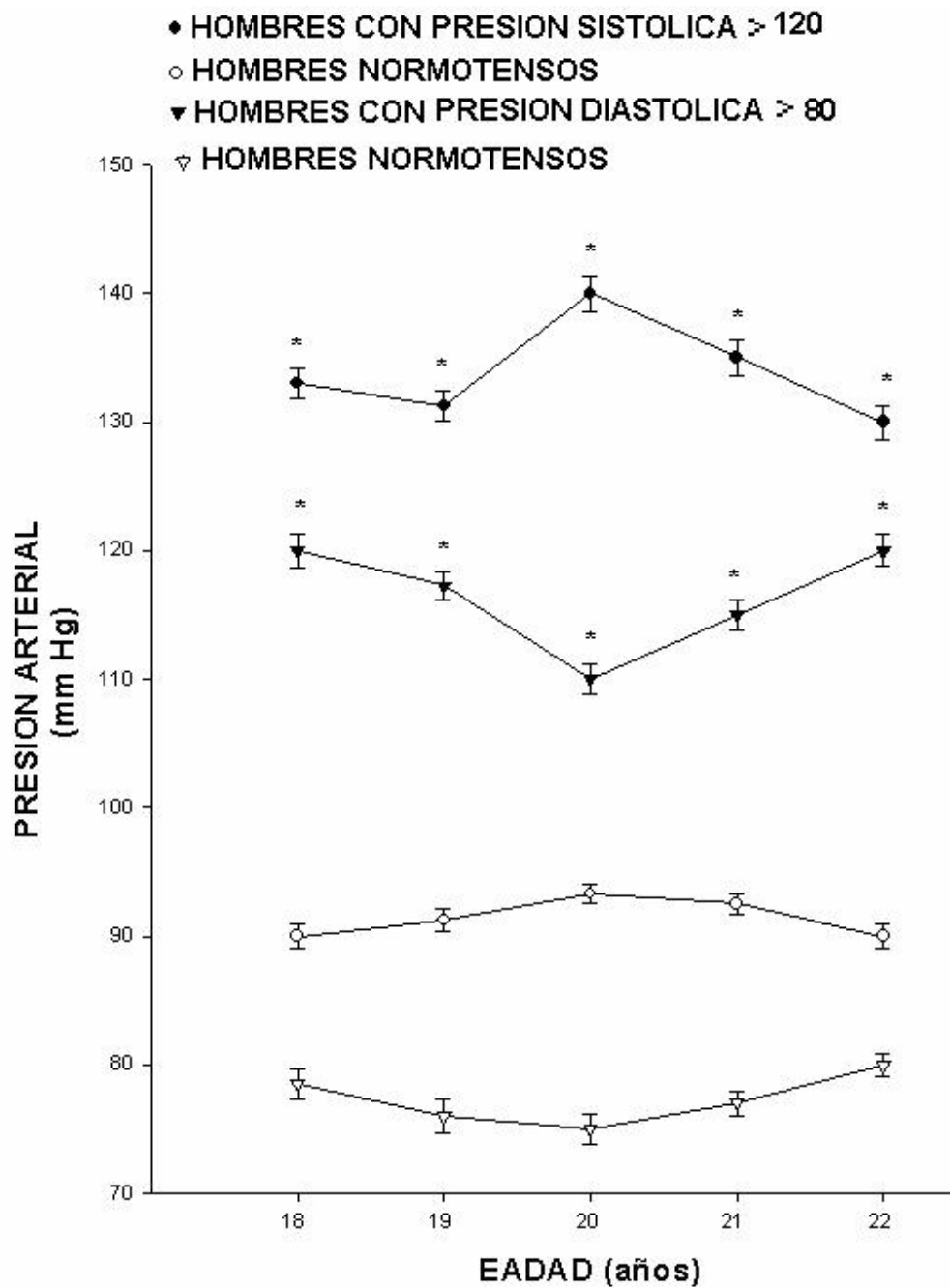


Figura 1. Efecto de la edad sobre la presión sanguínea ( normotensos n= 50 y sujetos con presión > 120 / > 80 mm Hg n=50)  $p = \leq 0.05$ .



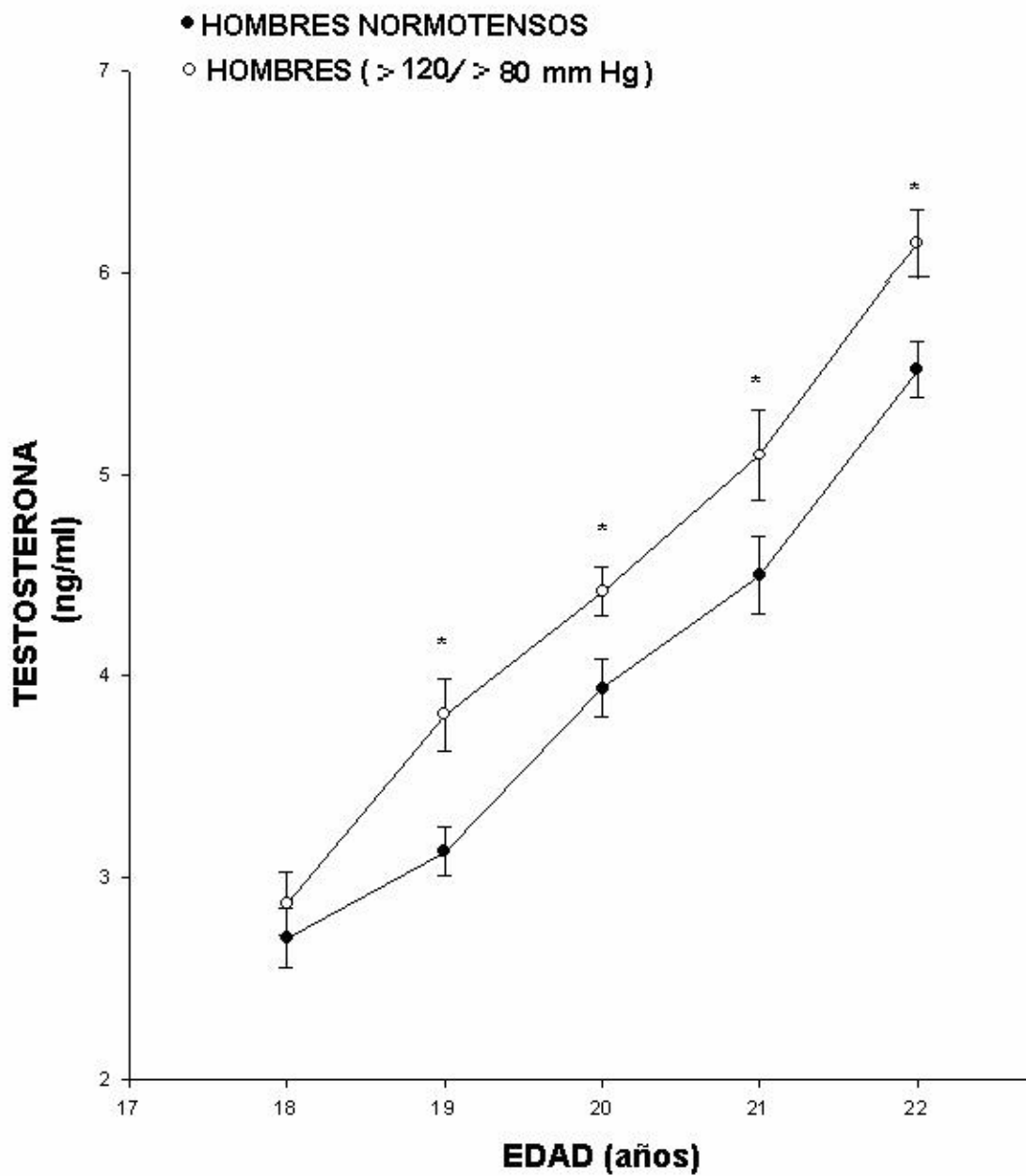


Figura 2. Relación entre la edad y la concentración de la testosterona (normotensos n= 50 y sujetos con presión > 120 / > 80 mm Hg n=50)  $\rho = \leq 0.05$ .

## CONCLUSIONES.

Este trabajo evaluó el efecto que induce la edad y la concentración de la testosterona en hombres normotensos y sujetos con presión sistólica > de 120 y presión diastólica > de 80 mm Hg. Los resultados encontrados indican que al aumentar la edad en los jóvenes trae como consecuencia incrementos en la presión sanguínea, estos resultados son parecidos a otros estudios donde se usó una técnica de monitoreo de presión ambulatoria en niños, donde se demuestra que al aumentar la edad hay un incremento en la presión sanguínea, aunque al final de la pubertad la presión es más alta (Bachmann y Horacek, 1987). Aunado a esto, datos epidemiológicos señalan que en jóvenes de 13 a 15 años la presión sistólica fue aproximadamente 4 mm de Hg más

alta en varones comparado con mujeres, asimismo en hombres de 16 a 18 años la diferencia de la presión sistólica fue más alta (10 a 14 mm de Hg) en hombres con respecto al sexo opuesto (Wimbery et al.).

Por otro lado los resultados donde se evaluó la relación que existe entre la testosterona y la edad, indican que al aumentar la edad trae como consecuencia aumentos en la concentración de esta hormona. Lo que hace pensar que existe una relación directa entre la edad y los niveles de la testosterona que afectan la variabilidad de la presión sanguínea. En este sentido, hay datos recientes que indican que la presión sanguínea es más alta en hombres adultos (Khowry y Yarows et al) y que este fenómeno está condicionado por cambios en la concentración de testosterona

(Reckelhof y Zhang, 1998). Por lo tanto, estos datos y los resultados obtenidos en este trabajo indican claramente una relación entre la hormona y la edad en hombres jóvenes. Sin embargo, es importante mencionar que el mecanismo por el cual la testosterona tiene efectos sobre la presión sanguínea no es muy claro, por lo que es importante ahondar en el mecanismo por el cual el andrógeno ejerce su efecto.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Oparil S., Zaman A., Calhoun A.M. (2003). Pathogenesis of hypertension. *Ann. Intern. Med.* 139:761-776.
- Anastos K., Charney P., Cohen E., Jones C.Y. (1991). *Hypertension in women: what is really know? The women's Caucus, Working Group on Women's Health of the society of General Internal Medicine.* *Ann. Intern. Med.* 7:721-726.
- Akkad A.A., Halligan A.W., Abrams K., al-Azzawi F. (1997). Differing responses in blood pressure over 24 hours in normotensive women receiving oral or transdermal estrogen replacement therapy. *Obstet Gynecol.* 89:97-103.
- Manhem K., Ahlm H., Milsom I., Svensson A. (1998). Transdermal oestrogen reduces daytime blood pressure in hypertensive women. *J. Hum Hypertens.* 12:323-327.
- Ittersum F.J., Baal W.M., Kenemans P., Mijatovic V. (1998). Ambulatory—not office—blood pressures decline during hormone replacement therapy in healthy postmenopausal women. *Am. J. Hypertens.* 11:1147-1152.
- Beljic T., Babic D., Marinkovic J., Prelevic G.M. (1998). The effect of hormone replacement therapy on diastolic left ventricular function in hypertensive and normotensive postmenopausal women. *Maturitas.* 29:229-238.
- Weiner C.P., Lizasain I., Baylis S.A., Knowles R.G. (1994). Induction of calcium dependent NO synthase by sex hormones. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 91:5212-5216.

- Goetz R.M., Morano I., Calovini T., Studer R., Holtz J. (1994). Increased expression of endothelial constitutive NO synthase in rat aorta during pregnancy. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 205:905–910.
- Pripp U., Hall G., Csemiczky G., Eksborg S., Landgren B.M., Schenck-Gustafsson K. (1999). A randomized trial on effects of hormone therapy on ambulatory blood pressure and lipoprotein levels in women with coronary artery disease. *J. Hypertens.* 17:1379–1386.
- Winber N., Hoegholm A., Christensen H.R., Bang L.E., Mikkelsen K.L. (1995). *24-h Ambulatory blood pressure in 352 normal Danish subjects, related to age and gender.* *Am. J. Hypertens.* 8:978-986.
- Khoury S., Yarows S.A., O'Brien T.K., Sowers J.R. (1992). *Ambulatory blood pressure monitoring in a nonacademic setting: effects of age and sex.* *Am J. Hypertens.* 5:616-623.
- Fogari R., Zoppi A., Preti P., Rinaldi A., Marasi V. A., Mugellini A. (2001). *Sexual activity and plasma testosterone levels in hypertensive males.* *American Journal of Hypertension.* 2001:15;217-221.
- Barrett-Connor E., Khaw K.T. (1988). Endogenous sex hormones and cardiovascular disease in men. A prospective population-based study. *Circulation.* 78:539–545.
- Khaw K.T., Barrett-Connor E. (1988). Blood pressure and endogenous testosterone in men: an inverse relationship. *J. Hypertens.* 6:329–332.
- Gray A., Berlin J.A., McKinlay J.B., Longcope C. (1991). An examination of research design effects on the association of testosterone and male aging: results of a meta-analysis. *J. Clin. Epidemiol.* 44:671–684.
- Gray A., Feldman H.A., McKinlay J.B., Longcope C. (1991). Age, disease, and changing sex hormone levels in middle-aged men: results of the Massachusetts Male Aging Study. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 73:1016–1025.
- Chobanian V.A., Bakris G.L. et. al. (2003). The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *JAMA.* 289:19-25.
- Fonseca M.E., Galván R.E., Ochoa R., Mendoza C., Mason M., Zárate A. (1997). Evaluación de tres equipos automatizados con diferente sistema de detección para la cuantificación de hormonas por inmunoanálisis enzimático. *Bioquímica.* 22: 712-721.

Reckelhoff J.F., Zhang H., Granger J.P. (1998). Testosterone exacerbates hypertension and reduces pressure-natriuresis in male spontaneously hypertensive rats. *Hypertension*. 31:435–439.

Bachmann H., Horacek U., Leowsky M., Hirche H. (1987). Blood pressure in children and adolescents aged 4 to 18: correlation of blood pressure values with age, sex, body height, body weight, and skinfold thickness. *Monatsschr. Kinderheilkd.* 135:128–134.