

Concentraciones de testosterona, hormona folículo estimulante y hormona luteinizante en suero humano normal

E. Ruiz, E. Ortega, E. Sánchez-Cantalejo y C. Osorio

Departamento de Fisiología y Bioquímica
Facultad de Medicina
Granada

(Recibido el 26 de noviembre de 1976)

E. RUIZ, E. ORTEGA, E. SANCHEZ-CANTALEJO and C. OSORIO. *Serum Levels of Testosterone, Follicle-stimulating Hormone and Luteinizing Hormone in Normal Human Males*. Rev. esp. Fisiol., 33, 187-190. 1977.

The serum levels of testosterone, follicle-stimulating hormone (FSH) and luteinizing hormone (LH) have been measured in healthy man of different ages to establish their normal values in the population of Granada.

The serum levels of testosterone, FSH and LH have been compared to each other in each age group. No clear relation between these hormones was found at any age.

La testosterona producida en las células intersticiales del testículo y también por otras glándulas y tejidos es la responsable de la aparición de los caracteres sexuales secundarios en el hombre.

Recientemente, se ha replanteado la problemática del mecanismo fisiológico de regulación en la secreción testicular de esta hormona, ya que un simple mecanismo de estímulo mediante gonadotropinas con realimentación negativa (8, 15), no parece reflejar exactamente los hechos (11).

Es indudable el importante papel de la testosterona en diversas funciones metabólicas (1, 10, 16), así como en colaborar en una normal producción de esper-

matozoides y en las reacciones psíquicas y orgánicas que capacitan al varón para la reproducción.

Este trabajo tiene como objeto establecer los valores normales de testosterona, de hormona folículo estimulante (FSH) y de hormona luteinizante (LH), en diferentes etapas de la vida del hombre sano en la zona de Granada y estudiar la posible relación entre estas hormonas.

Material y métodos

Se ha estudiado un total de 100 individuos sanos repartidos en 5 grupos: I) 23 niños varones recién nacidos en parto normal. II) 20 niños varones de 10-15

años. III) 17 hombres de 25-35 años. IV) 20 hombres de 45-55 años. V) 20 hombres de 65-80 años.

Recogida de sangre. — En los recién nacidos la sangre se toma del cordón umbilical en el momento del parto. En los demás grupos se extraen a las 9 de la mañana, en ayunas, 10 ml de sangre de cada sujeto. Las muestras de sangre, después de coagular a temperatura ambiente, se centrifugan para obtener el suero, que se guarda a -20°C hasta el momento de analizarlo.

Todas las muestras se obtuvieron en los meses de mayo y junio para evitar la posible influencia de cambios estacionales o ritmos circadianos anuales.

Análisis de las hormonas. — Las concentraciones de testosterona, FSH y LH en los sueros se miden por radioinmunoanálisis siguiendo las técnicas de DUBAU *et al.* (4), ODELL *et al.* (14) y SCHALCH *et al.* (19), respectivamente, obteniéndose los coeficientes de variación con cada una de ellas del 12, 7 y 14 %.

La comparación entre grupos de distinta varianza se ha efectuado mediante el test de COCHRAN (3).

Resultados

Los niveles de testosterona y FSH (tabla I) aumentan al llegar la pubertad (grupo II), lo cual concuerda con los resultados obtenidos por otros autores (2, 5, 6, 9, 22, 25). En la LH es más difícil evidenciar este aumento, ya que las cifras altas de la hormona coriónica presentes en el suero de los recién nacidos interfieren con el método de análisis utilizado.

En adultos (grupo III) aumenta la testosterona y la LH y aparece una gran dispersión de las cifras de concentración de la FSH, que no se ha logrado relacionar con ninguno de los parámetros estudiados. En el grupo IV los niveles de testos-

Tabla I. Concentraciones en suero ($M \pm \text{SDM}$) de testosterona, FSH y LH en los diferentes grupos estudiados.

Grupo	Testosterona ng/ml	FSH m.U.I./Ac. Biol.	LH m.U.I./Ac. Biol.
I	$0,32 \pm 0,026$	$1,12 \pm 0,129$	$31,23 \pm 5,116$
II	$2,65 \pm 0,337$	$5,36 \pm 0,677$	$2,87 \pm 0,221$
III	$3,94 \pm 0,283$	$10,3 \pm 2,21$	$4,62 \pm 0,364$
IV	$3,9 \pm 0,424$	$9,69 \pm 0,943$	$4,47 \pm 0,384$
V	$4,3 \pm 0,268$	$15,22 \pm 2,171$	$10,95 \pm 1,858$

terona, FSH y LH permanecen constantes y discretamente agrupados con un bajo nivel de dispersión. En el grupo V aumenta significativamente la LH a pesar de mantenerse constantes las cifras de testosterona y se manifiesta de nuevo una amplia dispersión en los niveles de FSH.

Discusión

La valoración de las concentraciones de testosterona, FSH y LH en procesos patológicos, exige conocer sus niveles en la población normal. En hombres normales han sido estudiadas en edades aisladas por diferentes autores (2, 5, 6, 13, 17, 19, 22, 23). En este trabajo se han medido las tres hormonas en grupos de edades estratificadas para poder estudiar su evolución. Los coeficientes de correlación de las concentraciones en suero de testosterona y LH no son significativos, ya que sólo existe una correlación pequeña en el grupo III (tabla II) y no hay correlación en absoluto en el grupo IV. Posiblemente esta falta de relación sea debida al importante papel de los estrógenos en la inhibición de LH (21). Parece haber una mayor relación entre las cifras de testosterona y FSH, aunque es difícil de valorar, debido a la dispersión, en cada grupo, de las concentraciones de FSH. La clara relación que se encuentra en el grupo II entre LH y FSH puede reflejar la aparición de un estímulo común para ambas gonadotrofinas, que no es inhibido, ni

Tabla II. Coeficientes de correlación entre los niveles de testosterona (T)-FSH, testosterona-LH y FSH-LH en los diferentes grupos.

Grupo	T-FSH	T-LH	LH-FSH
I	— 0,187	— 0,326	— 0,184
II	0,364	0,343	0,710 ***
III	— 0,630 **	— 0,413 *	0,467 *
IV	— 0,396 *	— 0,0009	0,397 *
V	0,366	0,013	— 0,174

* $P < 0,1$ ** $P < 0,01$ *** $P < 0,001$

modulado, por la presencia de mayores niveles de testosterona en sangre.

De estos resultados se concluye que la concentración periférica de testosterona está controlada por otros factores además de LH, lo cual no contradice los resultados obtenidos por otros autores que administraron testosterona (8, 20, 21) y LH (18) exógenas, demostrando que las concentraciones de testosterona y LH en sangre son interdependientes, ya que las dosis empleadas se pueden considerar de nivel farmacológico.

Si bien sigue siendo admisible que LH es un potente estímulo para la secreción de testosterona, y que ésta a dosis altas inhibe la secreción de LH; en condiciones fisiológicas, otros factores no conocidos (7, 11, 12), pueden influenciar la secreción de testosterona o determinar los niveles de ésta en sangre a los que se activa el mecanismo de realimentación negativo para inhibir la secreción de LH. Son necesarios más datos sobre el mecanismo de acción de los factores hipotálamicos (GnRH), antes de poder discutir este problema.

Resumen

Se han medido en suero los niveles de testosterona, hormona folículo estimulante (FSH) y hormona luteinizante (LH) en diferentes grupos de edades, en hombres sanos, para estable-

cer las concentraciones normales de estas tres hormonas en la zona de Granada.

Para estudiar la posible influencia de las gonadotropinas en el mecanismo fisiológico de secreción de la testosterona, se han relacionado los niveles de testosterona-FSH, testosterona-LH y FSH-LH en los diferentes grupos. Los resultados demuestran que la regulación de la secreción de testosterona no se basa en un simple mecanismo de realimentación negativa con las gonadotropinas.

Bibliografía

- ALEXANIAN, R.: *Blood*, **23**, 564-572, 1959.
- AUGUST, G. P., GRUMBACH, M. M. y KAPLAN, S. L.: *Clin. Endocrinol. Metab.*, **34**, 319-326, 1972.
- COCHRAN, W. G.: *Biometrics*, **20**, 191-194, 1964.
- DUFAU, M. L., CATT, K. J., TSURUHARA, T. y RYAN, D.: *Clin. Chim. Acta*, **37**, 109-116, 1972.
- FRASIER, S. D., GAFFORD, F. y HORTON, R.: *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **29**, 1404-1410, 1969.
- KNORR, D., BIDLINGMAIER, F., BUTENANDT, O., FENDEL, H. y EHRT-WEHLE, T.: *Acta Endocrinol.*, **75**, 181-186, 1974.
- LACERDA, L., KOWARSKU, A., JOHANSON, A. J., ATHANASION, R. y MIGEON, C. S.: *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **37**, 366-371, 1973.
- LEE, P. A., JAFFE, R. B., MIDGLEY, A. R., KOHEN, F. y NISWENDER, G. D.: *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **35**, 633-641, 1972.
- LEE, P. A. y MIGEON, C. J.: *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **41**, 556-562, 1975.
- LUNDE, D. T. y HAMBURG, D. A.: *Recent Progress Hormone Research*, **28**, 627-663, 1972.
- MURRAY, M. A. F. y CORKER, C. S.: *J. Endocrinol.*, **56**, 157-158, 1973.
- NAFTOLIN, F., JUDD, H. L. y YEU, S. S. C.: *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **36**, 285-288, 1973.
- NIESCHLAG, E., KLEY, K. H. y WIEGELMANN, W.: *Acta Endocr. (kbh)*, Suppl., **117**, 122-125, 1973.
- ODELL, W. D., PARLOW, A. F., CARGILLE, C. M. y ROSS, G. T.: *J. Clin. Invest.*, **47**, 2551-2562, 1968.

15. ODELL, W. D., SWERDLOFF, R. S., KACOBS, H. S. y HESCOS, M. A.: *Endocrinology*, **92**, 160-165, 1973.
16. PAYNE, A. P. y SWANSON, H. H.: *J. Endocrinol.*, **58**, 627-636, 1973.
17. RUBENS, R., DHONT, M. y VERMENLEN, A.: *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **39**, 40-45, 1974.
18. SAFOURY, S. E. y BARTKE, A.: *J. Endocrinol.*, **61**, 193-198, 1974.
19. SCHALCH, D. S., PARLOW, A. F., BOON, R. C. y REICHLIN, S.: *J. Clin. Invest.*, **47**, 665-678, 1968.
20. SHERINS, R. J. y LORIAUX, D. L.: *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **36**, 886-893, 1973.
21. STWART-BENTLEY, M., ODELL, W. y HORTON, R.: *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **38**, 545-553, 1974.
22. WIELAND, R. G., CHEN, J. C., ZORN, E. M. y HALLBERG, M. C.: *J. Pediat.*, **79**, 999-1005, 1971.
23. WINTER, J. S. D. y FAIMAN, C.: *Pediat. Res.*, **6**, 126-132, 1972.