

COMPORTAMIENTO DE LAS TRANSAMINASAS GLUTAMICO-PIRUVICA Y GLUTAMICO-OXALACETICA EN SUJETOS ADULTOS NORMALES*

SIEGFRIED BERENDSOHN S.**

La transaminación es una reacción que juega destacado papel en el metabolismo animal y vegetal (1), esta reacción consiste en la transferencia de los grupos aminados de un amino ácido a un alfa cetoácido, con la formación de un nuevo amino ácido y un nuevo alfa cetoácido (2), con o sin la producción intermedia de amoniaco; esta reacción es reversible (3) y es catalizada por las enzimas llamadas transaminasas o aminoferasas (4).

Primitivamente se pensó que la transaminación enzimática sólo era capaz de realizarse entre un pequeño número de amino ácidos (5), esta conclusión fué modificada más tarde cuando Cohen, Braunstein y otros demuestran que la reacción de transaminación envuelve a casi todos los aminoácidos (6), ésto ha sido probado gracias al empleo de métodos analíticos más sensibles.

Las transaminasas son enzimas caracterizadas por ser proteínas conjugadas cuyo núcleo prostético o coenzima es el fosfato de piridoxal (7), que es uno de los componentes de la vitamina B₆.

La vitamina B₆ juega un destacado rol en la reacción de transaminación, ya que ha sido probado en ratas que la deficiencia de esta vitamina determina una disminución de la actividad enzimática de las transaminasas en especial de la glutámica-alanina y la glutámica-aspartica (8).

* Trabajo realizado en la cátedra de Fisiopatología de la Facultad de Medicina de Lima.

** Alumno del 6º año de la Facultad de Medicina de Lima.

Las transaminasas son enzimas de preferencia endocelulares y están repartidas casi universalmente en todos los tejidos, siendo los más ricos en ella el músculo cardíaco, el hígado, el músculo esquelético, el cerebro y el riñón (9), (10).

En el suero sanguíneo se encuentra en proporción bastante reducida en relación con la concentración de transaminasas en los tejidos antes mencionados. En la bilis se ha encontrado que las transaminasas alcanzan valores elevados (11). En ciertos estados patológicos en los cuáles existe necrosis celular de los tejidos que la contienen, las transaminasas aumentan en el suero sanguíneo (12), (13).

Existen varios tipos de transaminasas, algunas de las cuáles ya han sido aisladas; siendo las más importantes la Glutámico-Oxalacética, la Glutámica-Pirúvica y la Aspártico-Pirúvica por ser estas las que ponen en relación los tres aminoácidos: aspartato, alanina y glutamato con sus análogos alfa cetoácidos miembros del ciclo del ácido cítrico.

Desde 1954, en que gracias a encontrarse métodos de fácil aplicación para la determinación de las transaminasas más importantes en suero sanguíneo, se inicia la aplicación en clínica (14) de la determinación de transaminasas en suero y se comprueba que esta enzima sufre variaciones que están relacionados con diferentes procesos patológicos en especial con la necrosis celular de los tejidos que la contienen.

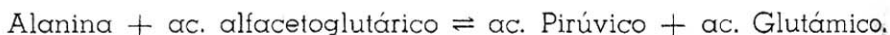
Las dos transaminasas encontradas más activas en los tejidos animales son: a) La transaminasa Glutámico-Oxalacética (15) que cataliza específicamente la reacción:

Alfa cetoglutarico + ac. aspártico \rightleftharpoons ac. Glutámico + ac. Oxalacético.
O sea que la enzima cataliza la transferencia del grupo amina del ácido aspártico, al ácido alfa cetoglutarico con la formación de un nuevo aminoácido el glutámico y otro cetoácido, el oxalacético.

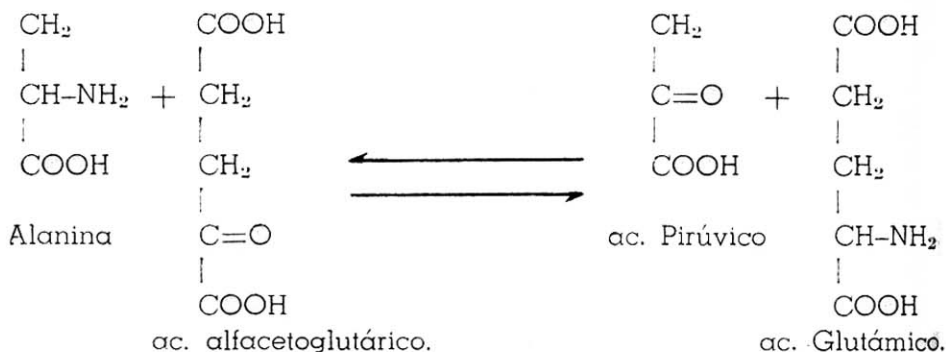
Químicamente:



b) Transaminasa Glutámico-Pirúvica (16), que cataliza específicamente la reacción :



Químicamente :



Estas dos enzimas son también las más activas en el suero sanguíneo y su determinación en ciertos procesos patológicos es de gran importancia para la clínica.

Nosotros hemos realizado el estudio del comportamiento de las transaminasas glutámico pirúvica y glutámico oxalacética en sujetos adultos normales y los resultados los hemos sometidos a estudios estadísticos y comparativos con los valores encontrados en la literatura.

MATERIAL Y METODOS

La determinación de las transaminasas glutámico-pirúvica y glutámico-oxalacética fueron llevadas a cabo en 50 sujetos, nativos de Lima, de raza mestiza y cuyas edades fluctuaron entre 17 y 49 años. (Todos los sujetos de experimentación fueron examinados clínicamente y se descartó la posibilidad de lesión hepática o cardiovascular).

Las muestras de sangre fueron tomadas de una de las venas de la flexura del codo, teniendo cuidado en aflojar la ligadura una vez introducida la aguja dentro de la vena, se obtuvo 8 cc. de sangre la cual se depositó en un tubo centrifuga, 30 minutos después era centrifugada a 1,500 Rpm. con el fin de obtener el suero en el cual se procedía a determinar las transaminasas dentro de las primeras 24 horas.

En todos los casos se corrieron duplicados. Los sueros en los que se comprobaba hemolisis fueron descartados, ya que ésta aumenta los valores de las transaminasas (17).

Todas las determinaciones fueron realizadas siguiendo el método descrito por S. Reitman y S. Frankel (18) que tiene la ventaja de ser un método fotocolorimétrico en el que se ha eliminado la precipitación de las proteínas y la extracción del piruvato, los cuáles eran requeridos por otros métodos. Los resultados obtenidos con este método son comparables a los obtenidos por métodos espectrofotométricos.

Los resultados obtenidos han sido expresados en unidades Frankel, que son unidades fotocolorimétricas, siendo una unidad igual a la formación de un micromol de piruvato por minuto y por mm³.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las diferentes investigaciones, están resumidos en los cuadros N° 1 y 3.

Cuadro N° 1

Tipo de Transaminasa	Media \pm E.S.	Desv. St. \pm E.S.	Coef. Var.	Variaciones extremas.
T. G. P.	18.0 \pm 1.10	5.88 \pm 1.12	32.7	5.0 - 34.0

Actividades de la Transaminasa Glutámico-Pirúvico en los sujetos normales adultos.

En el Cuadro N° 1 representamos los resultados obtenidos en la determinación de la Transaminasa Glutámico-Pirúvico, la cifra media encontrada fué de 18.0 unidades Frankel, con valores extremos entre 5 y 34 unidades. Estos valores medios encontrados para la T.G.P. concuerda con los resultados hallados por otros autores, como podemos apreciar en el cuadro N° 2. En el cuadro N° 3 representamos los valores encontrados para la transaminasa Glutámico oxalacética, la cifra media encontrada fué de 19.8 unidades Frankel, con variaciones extremas entre 3 y 36 unidades. Estos valores encontrados concuerdan con los hallados en la literatura, como podemos apreciar en el cuadro N°

2; en todos ellos los valores para la T.G.O. son siempre ligeramente más elevados que los de la T.G.P. (19).

Cuadro N° 2

AUTOR	Número de casos	Valores extremos	
		T. G. P.	T. G. O.
La Due, y col. (20)	50	—	8 - 40
Karmen, y col. (21)	88	—	8 - 40
Kattus, y col. (22)	11	—	16 - 24
Steimbeg y Ostrow (23)	—	—	1 - 33
Merril, J. M. y col. (24)	—	10 - 45	10 - 45
Adrianzen, G. (25)	45	1 - 41	3 - 45

Valores de las transaminasas Glutámico-Pirúvica y Glutámico-Oxalacética, encontrados por otros autores.

RESUMEN Y COMENTARIO

Hemos llevado a cabo el estudio del comportamiento de las transaminasas Glutámico-Pirúvica y Glutámico-Oxalacética en sujetos adultos normales, siguiendo un método fotocolorimétrico de fácil aplicación y cuyos resultados concuerdan con los encontrados con métodos espectrofotométricos. En la literatura encontramos numerosos trabajos sobre transaminasas, nosotros hemos realizados estudios comparativos con sus resultados y comprobamos que los datos hallados por nosotros concuerdan con los encontrados por otros autores.

Cuadro N° 3

Tipo de Transaminasa	Media \pm E.S.	Desv. St. \pm E.S.	Coef. Var.	Variaciones extremas.
T. G. O.	19.8 \pm 0.83	7.44 \pm 1.10	37.6	3.0 - 36.0

Actividad de la Transaminasa Glutámico-Oxalacética en los sujetos normales adultos.

La determinación de la T.G.P. y T.G.O. han alcanzado en la actualidad gran importancia clínica, debido a las variaciones que sufren dichas enzimas en el suero sanguíneo en ciertos estados patológicos en relación con la necrosis celular, en especial del tejido hepático y del músculo cardíaco.

SUMARIO

Se ha realizado el estudio del comportamiento de las transaminasas T.G.P. y T.G.O. en 50 sujetos adultos normales y los resultados han sido sometidos a estudios estadísticos y comparativos con los realizados por otros autores.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—BRAUNSHTEIN, A. E., and KRITSMAN, M. G., *Enzimología*, 2:129, 1937.
- 2.—HARPER, H., *Text Review of Biochemistry*, pág. 145.
- 3.—MEISTER ALTON, *Advances in Enzimology*, 16:187, 1955.
- 4.—KREBS, H. A., *Advances in Enzimology*, 3:215, 1943.
- 5.—COHEN, P. P., *Biochem J.*, 33:1478, 1939.
- 6.—COHEN, P. P., *J. Biol. Chem.*, 136:565, 1940.
- 7.—STEIMBERG, D., BALDWIN, D., and OSTROW, B. H., *J. Lab. Clin. Med.*, 48:144, 1956.
- 8.—SCHLENK, F., and SNELL, E. E., *J. Biol. Chem.*, 157:425, 1945.
- 9.—CHINSKY, M., WOLFF, R., and Others, *Am. J. Med. Sci.*, 233:400, 1957.
- 10.—COHEN, P. P. and HEKHUIS, G. L., *J. Biol. Chem.*, 140:711, 1941.
- 11.—CHINSKY, M., SHMAGRANOFF, G. L., and SHERRY, S., *J. Lab. Clin. Med.*, 47:108, 1956.
- 12.—LICHSTEIN H. C., and COHEN, P. P., *J. Biol. Chem.*, 157:85, 1945.
- 13.—WROBLEWSKI, F., and LA DUE, J., *J.A.M.A.* 160:1130, 1956.
- 14.—LA DUE, J. S., KARMEN, A., and WROBLEWSKI, F., *Science* 120:497, 1954.
- 15.—GREEN, D. E., LELOIR, L. F. and NOCITO, V., *Biol. Chem.*, 161:569, 1945.
- 16.—STAUB, B. Z., *Physio. Chem.* 244:117, 1936.
- 17.—MARSH, M. E., GREENBERG, L. D., and RINEHART, J. F., *Federation Proc.*, 13:467, 1954.
- 18.—REITMAN, S., and FRAENKEL, S., *Am. J. Clin. Path.*, 28 (1):56, 1957.
- 19.—KARMEN, A., WROBLEWSKI, F., and LA DUE, J. S., *Clin. Res. Proc.*, 1:90, 1953.
- 20.—LA DUE, J. S., WROBLEWSKI, F., and KARMEN, A., *Science* 120:497, 1954.
- 21.—KARMEN, A., WROBLEWSKI, F., and LA DUE, J., *J. Clin. Investigation*, 34:126, 1955.
- 22.—KATTUS, A. A. jr., y col., *J.A.M.A.*, 160:16-20, 1956.

- 23.—OSTROW, B. H. and STEINBERG, D., Clin. Res. Proc., 3:112, 1955.
- 24.—MERRIL, J. M. y col., J.A.M.A. 160:1454, 1956.
- 25.—ADIANZEN, G. Tesis de Bachiller. Fac. Med. de Lima. 1958.
- 26.—HERBST, R. M., en Nord, F. F., Advances in Enzimology, 4:75, 1944.
- 27.—MEISTER A., en Nord, F. F., Advances in Enzimology, 16, 185, 1955.
- 28.—HURTADO, A. Métodos Estadísticos. Anales de la Facultad de Medicina de Lima, 28:125, 1945.