



**CONCENTRACION DE LA FOSFATASA ALCALINA, COLINESTERASA Y TRANSAMINASAS GLUTAMICO OXALACETICA Y PIRUVICA EN EL SUERO DE BOVINOS CON CIRROSIS HEPATICA.**

Por *Moisés Puente Castro.*

INTRODUCCION

Los modernos avances en el conocimiento de las técnicas de determinación de las enzimas verdaderas y sintomáticas, constituyen actualmente la mayor parte de los modernos programas de investigación química clínica, aplicados al diagnóstico de varias enfermedades del hombre y de los animales.

El aumento de la concentración en el suero sanguíneo de estas enzimas, aparece en muchas enfermedades del hígado antes que puedan observarse lesiones histopatológicas en las células hepáticas. La mayor actividad enzimática constituye un elemento de incalculable valor para el diagnóstico específico de cada lesión.<sup>1</sup>

DUE, WROBLEWSKI y KARMEN<sup>2</sup> refiriéndose a las transaminasas han demostrado que entre el grado de lesión celular hepática y el aumento de la actividad enzimática del suero, existe una clara correlación. Estas variaciones en la concentración de las transaminasas, glutámico-oxalacética (TGO) y la glutámico-pirúvica (TGP), ocupan junto con las de fosfatasa alcalina (FÁ) y de colinesterasa (CE) el primer plano en la identificación de las hepatopatías agudas y crónicas.

Las fosfatasas son enzimas que se encuentran en el suero sanguíneo y tienen la misión de hidrolizar los monoésteres del ácido ortofosfórico. Se sintetizan en los osteoblastos del hueso y además en el hígado. En química clínica se acostumbra a distinguir dos clases de fosfatasas: Las ácidas y las alcalinas, nombres dados según el pH óptimo en el que se hace la determinación.

El aumento de su concentración en el suero sanguíneo, es indicativo de la existencia de dificultades en la eliminación de la bilis; no hay variación en las hepatopatías crónicas.

El valor de la concentración de la fosfatasa alcalina como prueba funcional hepática, sólo tiene interés cuando se halla descartada la posibilidad de una lesión ósea.

Las colinesterasas son enzimas que se encuentran en todos los tejidos animales y tienen la finalidad de catalizar las hidrólisis de los ésteres de la colina.

La colinesterasa empleada como prueba funcional hepática, es la llamada pseudocolinesterasa, que es sintetizada únicamente en el hígado. Después de la separación electroforética de las proteínas plasmáticas sobre papel, esta enzima se localiza entre las fracciones alfa<sub>2</sub> y la beta;<sup>3</sup> cuando esta separación se realiza sobre un gel de almidón, aparece en siete bandas dotadas de esa actividad enzimática.<sup>4</sup>

Los valores de la pseudocolinesterasa carecen de interés en el diagnóstico de las hepatopatías agudas; en las crónicas se aprecia un marcado descenso de sus niveles, indicativo del escaso poder formador de la célula hepática alterada. El conocimiento de sus niveles es igualmente importante a la hora de emitir el pronóstico de la enfermedad y de seguir su curso; un aumento es señal de una evolución favorable como demostraron SAILER y WEBER (1959).

Las transaminasas son enzimas muy difundidas por todo el organismo y catalizan la transferencia del grupo amino alfa-amino-ácido a alfa-cetoácido, reacción que recibe el nombre de transaminación.

Las dos transaminasas más importantes son: La glutámico-oxalacética (TGO) y la glutámico-pirúvica (TGP).

En el hombre la TGO aumenta notablemente después del infarto de miocardio y en los animales en algunas miopatías como indican SWINGLE y col.,<sup>5</sup> CHRISTIE<sup>6</sup> y DOTTA y col.,<sup>7</sup> MALHERBE<sup>8</sup> y CORNELIUS y col.<sup>9</sup>

La TGP aumenta en algunas afecciones hepáticas y es específica en las hepatitis parenquimatosas y cirrosis,<sup>10</sup> aunque en estas últimas, a veces, los valores hallados coinciden con los normales. Su determinación y valores constituyen elementos de gran valor diagnóstico en las enfermedades hepáticas del hombre y de los animales GOETCHELUCK<sup>11</sup> y BOIVIN.<sup>12</sup> Algunos investigadores señalan que la TGO es un indicador más sensible de la lesión hepática que la TGP, al estar localizada en su mayor parte en las organelas celulares y hasta se considera que una actividad superior de la TGO sobre la TGP, sería indicativa de la existencia de lesiones más graves y de una participación de las mitocondrias en el proceso patológico.

## MATERIAL Y METODOS

Hemos trabajado sobre 25 muestras de sangre de otras tantas hembras bovinas adultas, que después de ser sacrificadas presentaban claramente una cirrosis hepática, la mayoría de origen parasitario, y cuyas lesiones obligaron a un decomiso total del hígado.

Las determinaciones de estas enzimas se hicieron en un Spectronic-20.

La fosfatasa alcalina fue determinada fotocolorimétricamente, midiendo el color amarillo de la concentración del fenol liberado en solución alcalina, cuando se utiliza como sustrato el p-nitrofenilo.<sup>13</sup> Para determinar la colinesterasa utilizamos la prueba cinética que emplea como sustrato el yoduro de S-butiril-tiocolina y como indicador el 5,5'-ditiobis-2-nitrobenzoato, que la tiocolina liberada reduce a 5-mercapto-2-nitrobenzoato, de color amarillo y determinado fotocolorimétricamente. Las transaminasas se determinaron por la técnica de REITMAN y FRANKEL,<sup>14</sup> basada en la apreciación del color que se produce cuando las enzimas del suero en solución amortiguadora se libera el exalato y piruvato y se miden fotocolorimétricamente como 2,4-dinitrofenilhidrazona.

Los reactivos empleados fueron preparados por la casa Merck y se han tenido en cuenta los detalles precisos para que los resultados puedan considerarse como válidos. Cuando la concentración de una enzima fue alta, se repitió la prueba con suero diluido.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos a partir del suero fueron los siguientes:

Muestra N.º	FA	CE	TGO	TGP
1	20,40	1,42	117	96
2	10,20	1,26	55	17
3	15,20	1,44	72	48
4	10,30	1,82	49	15
5	33,60	1,40	121	79
6	11,20	1,42	129	48
7	32,20	1,24	86	61
8	22,80	1,04	91	70
9	29,90	1,02	48	39
10	27,40	1,00	65	44
11	47,40	1,20	158	109
12	27,20	1,42	92	64
13	11,30	1,81	99	42
14	26,80	1,65	69	65
15	35,40	1,20	88	71
16	19,40	1,07	65	47
17	27,60	1,20	91	81
18	35,00	1,40	78	46
19	22,30	1,30	71	41
20	37,40	1,00	94	56
21	23,00	1,40	37	48
22	29,80	1,50	84	50
23	31,20	1,65	91	81
24	30,10	1,10	150	99
25	15,20	0,90	64	19

A la vista de los resultados obtenidos con las técnicas indicadas, los valores máximos medios y mínimos para cada una de las enzimas, fueron los siguientes: en U/ml.:

	Máximo	Medio	Mínimo
FA	47,40	26,09	10,20
CE	1,82	1,31	0,90
TGO	158,00	86,56	48,00
TGP	109,00	57,44	15,00

Si tenemos en cuenta los valores obtenidos, podemos afirmar que si bien la FA es una enzima que tiene interés en el diagnóstico de las cirrosis hepáticas, los valores elevados obtenidos quizá dependan más de las dificultades en la evacuación de la bilis en estas afecciones de origen parasitario que de las alteraciones de la propia célula hepática, y aunque COLES<sup>15</sup> niegue su importancia en el diagnóstico de las enfermedades hepáticas de los animales domésticos.

Los bajos niveles en el suero sanguíneo de vacas con cirrosis hepática, en colinesterasa, son altamente indicativos del grado de destrucción de las células del hígado. Su determinación tiene interés, por tanto, en el diagnóstico de las cirrosis hepáticas de los bovinos.

Respecto a los valores hallados de la TGO y TGP, semejantes a los obtenidos por GOETCHELUCK<sup>16</sup> en la cirrosis hepática y otras enfermedades del hígado, son superiores a los normales dados por FRANKEL y expresados en U/ml. A la vista de estos resultados podemos afirmar que los valores de las transaminasas representan sin lugar a dudas elementos de interés en el diagnóstico de las cirrosis hepáticas de los bovinos.

## RESUMEN

El gran interés que el conocimiento de los valores de la fosfatasa alcalina (FA), Colinesterasas (CE), Transaminasa glutámico-oxalacética (TGO) y la glutámico-pirúvica (TGP), tienen en el diagnóstico de algunas enfermedades del hígado, nos ha llevado a la realización del presente trabajo.

A partir del suero sanguíneo de veinticinco vacas adultas con lesiones claras de una cirrosis hepática hemos determinado, según las técnicas indicadas, los valores de estas enzimas.

De acuerdo con los resultados obtenidos, creemos que los niveles altos en suero sanguíneo de la FA, TGO y TGP y los bajos en CE son elementos de gran valor en el diagnóstico de las cirrosis hepática de los bovinos.

### RESUME

Le grand intérêt que la connaissance des valeurs de la Phosphatase Alcaline (FA), Cholinesterase (CE), Transaminase Glutamique-Oxalacétique (TGO) et la Glutamique-Pyruvique (TGP). a dans le diagnostic de quelques maladies du foie, nous a conduit à effectuer ce travail.

Nous avons déterminé les valeurs de ces enzymes à partir du sérum hématologique de 25 vaches adultes ayant des lésions bien définies d'une cirrhose hépatique, en suivant les techniques indiquées.

D'après les résultats obtenus, nous croyons que les niveaux élevés dans du sérum hématologique de la FA, TGO y et TGP y los bajos en CE sont des éléments d'une grande valeur dans le diagnostic des cirroses hépatiques chez les animaux bovins.

### SUMMARY

The great interest that the knowledge of values of Alkaline Phosphatase (FA), Cholinesterase (CE), Transaminase Glutamic-Oxalacetic (TGO) and Transaminase Glutamic-Pyruvic (TGP), has to diagnose certain hepatic diseases, has induced to us to carry out this work.

We have determined the value of these enzymes from hematic serum of 25 adult cows having well definite lesions or wounds of hepatic cirrhosis by utilizing the techniques indicated.

According to the resultats obtained, we think the high levels in hematic serum of FA, TGO and TGP y los bajos en CE are elements of great value to diagnose hepatic cirrhosis in bovine animals.

### BIBLIOGRAFIA

1. CARMENA, V. M. (1970).—*Patología general*, dirigida por Balcells Gorina y otros. 3.<sup>a</sup> ed. Edit. Toray. Barcelona. Tomo II, pág. 1.708.
2. LA DUE, WROBLEWSKI y KARMEN, citados por Richard, J. Henry, M. D. (1968).—*Química clínica*. Bases y principios. Edit. Jims. Barcelona. Tomo I, pág. 623-638.
3. BAKER, R. W. R. y PELLEGRINO, C. (1954).—*Scand. J. Clin. Lab. Invest.* 6, 94, citado por Richard, J. Henry M. D. Op. cit. (2).
4. BERSONHN, J. BARRON, K. R. (1961).—*Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 108, 71, citado por Richard, op. cit. (2).
5. SWINGLE, K. F.; YOUNG, S. y DANC, H. C. (1959).—Rappots entre la SGOT du sérum et la dystrophie musculaire de nutrition des agneaux. *Amer. J. of Vet. Res.*, 20, 75.

6. CHRISTIE, B. R. (1962).—A muscular dystrophy of Merino lambs in Western Victoria. *Vict. Vet. Proc.* 20, 30.

7. DOTTA, U.; BALBO, T. y GAZZOLA, A. (1964).—Studio dei livelle sierici delle transaminasi glutammica ossalacetica e glutammica piruvica in vitelli normali e in vitelli affetti da miodistrofia. *Zooprofilassi*, 19, 553.

8. MALHERBE, W. D. (1960).—The value of the determination of transaminase activity in plasma as a screening test for liver disease in animals. *J. South. Afr. Vet. Med. Assn.*, 31, 159.

9. CORNELIUS, C. E.; DOUGLAS, G. M.; GRONWALL, R. R. y FREEBLAND, R. A. (1963).—Comparative studies on plasma arginase and transaminases in hepatic necrosis. *Cornell Vet.*, 53, 181.

10. HESS, B. (1962).—*Enzyme in Blutplasma*. Edit. Thieme-Verlar. Stuttgart.

11. GOETCHELUECK, J. Cl. (1970).—Contribution à l'étude des transaminases sériques et de leur rapport avec les lésions hépatiques chez les bovins. Thèse Ecole d'Alfort.

12. BOIVIN, P. (1960).—Etude des transaminases sériques dans les affections hépatiques. *Ann. de Biol. clin.* 769.

13. RICHARD, J. HENRY, M. D. (1968).—*op. cit.* (2), pág. 589.

14. REITMAN, S. y FRANKEL, S. (1957).—A colorimetric method for the determination of S. G. O. T. and S. G. P. T. *J. Clin. Path.* 28, 56.

15. COLES, E. H. (1967).—*Patología y Diagnóstico Veterinarios*. Edit. Interamericana, S. A. México, pág. 162.

16. GOETCHELUECK, J. Cl. (1970).—*op. cit.* (11), pág. 31-32.