

EVALUACION DEL "ESPACIO" EXTRACELULAR EN LOS BOVINOS, EN DOS REGIONES DE COLOMBIA

Por

C. M. STOWE *, M. RUIZ **, B. SALAZAR ***,
L. SERRANO y A. RUIZ ****

INTRODUCCION

La medición del espacio extracelular en los animales y en el hombre depende de la dilución de las varias sustancias que se inyectan al organismo.

Se espera que estas sustancias se distribuyan uniformemente en el espacio extracelular. Las sustancias usadas con este propósito incluyen el tiocyanato (1), la sucrosa, la inulina (3), el cloro y sodio radioactivos (2), el manitol, el ferrocianuro, el bromo (4), y sin duda otros. En

general, el volumen calculado de distribución de estas sustancias oscila entre el 16 y el 35% del peso corpóreo; las moléculas de carbohidratos tales como el manitol y la sucrosa dan valores relativamente bajos (3); el tiocyanato y el ferrocianuro dan valores más altos, mientras que el sodio y los halógenos dan resultados intermedios (5).

La razón de estas diferencias no es conocida; la capacidad de penetración de estos agentes químicos dentro de otros reservorios extracelulares de agua, tales como el fluido cerebro-espinal, la bilis, el contenido de la vejiga urinaria y los fluidos oculares, es igualmente desconocida. Además, la penetración dentro del tejido conjuntivo es incierta. Sin embargo, y teniendo presentes estos inconvenientes, se decidió evaluar el espacio del tiocyanato en dos de las razas de ganado existentes en Colombia, localizadas en climas y altitudes diferentes.

* Profesor visitante. Jefe del Departamento de Fisiología y Farmacología Veterinarias, Universidad de Minnesota, St. Paul, Minnesota, U. S. A.

** Profesor. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional.

*** Director de la Granja Experimental "El Nus", Antioquia.

**** Estudiantes de último año, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional.

Materiales y métodos.

Se emplearon vacas y terneros clínicamente sanos de la raza B. O. N. * de la granja "El Nus", en Antioquia. Estos animales han sido levantados en la granja mencionada, a una altitud de 800 metros en ambiente tropical y a una temperatura media de 23°C. En Bogotá se escogieron terneros de la raza Holstein Friesian. La altitud de Bogotá es de 2640 metros y la temperatura media es de 13°C.

Después de obtenido el peso de cada uno de los animales y una muestra de sangre, se inyectó una dosis de 20 mg./kg. de thiocyanato sódico a cada uno, por medio de un catéter de polietileno colocado previamente dentro de la vena yugular. El volumen de la dosis calculada para la inyección fue cuidadosamente medido por medio de una bureta dentro de la jeringa de inyecciones; después del suministro, la jeringa fue enjuagada varias veces con solución salina fisiológica; todos los enjuagues se inyectaron al animal.

A los 20, 40, 60 y 80 minutos después de la inyección se obtuvieron muestras de sangre por punción de la vena yugular opuesta. Estas muestras fueron centrifugadas para separar el plasma. 5 c.c. del plasma sobrenadante fueron mezclados con 6 c.c. de ácido tricloroacético al 10%; 15 minutos más tarde la mezcla fue filtrada; 2 c.c. del filtrado fueron adicionados a 2 c.c. de agua, y finalmente se

agregó 1 c. c. de solución de nitrato férrico $[\text{Fe}(\text{NO})_3]$ en ácido nítrico. La densidad óptica de cada muestra de concentración desconocida fue comparada con la de la muestra previa por medio de un fotómetro Leitz usando una longitud de onda de 420 milimicrones. Una curva standard de 6 puntos fue preparada simultáneamente con base en diluciones conocidas de thiocyanato en plasma; las muestras para estas diluciones fueron tratadas en la misma forma que las anteriores. La curva standar que relaciona las densidades ópticas con la concentración fue elaborada en papel para coordenadas lineales.

El logaritmo de la concentración de cada muestra desconocida de plasma se relacionó con el tiempo, usando con este propósito papel de escala semilogarítmica para gráficas. Los cuatro puntos obtenidos a los 20, 40, 60 y 80 minutos fueron unidos por medio de una línea recta, la que al extrapolarse al punto cero da a conocer la concentración hipotética de thiocyanato, que se considera igual o semejante a su distribución en el agua extracelular. La dosis administrada se divide por la concentración al tiempo cero, con el fin de hallar el volumen en el cual la sustancia química se ha distribuido, así:

$$\text{Volumen del espacio del thiocyanato} \dots = \frac{\text{Cantidad inyectada}}{\text{Concentración al tiempo 0}}$$

Las tablas 1 y 2 relacionan los valores obtenidos en estos experimentos.

* Iniciales de la raza colombiana de ganado vacuno "Blanco orejinegro".

TABLE I.—ESPACIO DEL THIOCYANATO EN TERNEROS Y VACAS B.O.N.

GRANJA "EL NUS", ANTIOQUIA

Animal		Peso	Dosis inyectada	Concentración al tiempo 0	Volumen del espacio extracelular	Porcentaje del volumen del espacio extracelular con relación al peso corpóreo
Nº	Raza	(kgs.)	(mgs.)	(mgs./c. c.)	(Litros)	
9058	B.O.N.	437	8740	0.061	142.8	32.7
9061	"	446	8920	0.061	146.1	32.7
0238	"	327	6540	0.061	107.0	32.7
0253	"	332	6640	0.063	105.4	31.7
8071	"	448	8960	0.083	106.4	23.8
4382	"	54	1080	0.072	15.1	28.0
4383	"	56	1120	0.091	12.3	22.0
5017	"	60	1200	0.057	21.1	35.2
5019	"	66	1320	0.062	21.3	32.3

Promedio del porcentaje del volumen del espacio extracelular 30.1
 Fluctuación 22.0 — 35.2

TABLE II. — ESPACIO DEL THIOCYANATO EN TERNEROS HOLSTEIN FRIESIAN

SABANA DE BOGOTA, CUNDINAMARCA

Animal		Peso	Dosis inyectada	Concentración al tiempo 0	Volumen del espacio extracelular	Porcentaje del volumen del espacio extracelular con relación al peso corpóreo
Nº	Raza	(kgs.)	(mgs.)	(mgs./c. c.)	(Litros)	
1251	Holstein	86	1462	0.067	21.8	25.3
1253	"	82	1414	0.048	29.5	35.9
1254	"	61	1037	0.071	14.6	23.9
A	"	41.5	830	0.057	11.6	35.0
B	"	33	660	0.082	10.1	24.1
C	"	41	820	0.087	9.4	23.0

Promedio del porcentaje del volumen del espacio extracelular 27.9
 Fluctuación 23.0 — 35.9

RESULTADOS:

La tabla I muestra la información obtenida en animales B. O. N. en Antioquia. Los valores del volumen del espacio extracelular medidos por medio de la dilución del tiocyanato oscilan entre el 22 y el 35.2%. El valor promedio es 30.1% respecto al peso corporal.

La tabla II presenta los datos obtenidos en terneros Holstein en Bogotá. No hay diferencia significativa entre el promedio y la fluctuación, que son virtualmente semejantes.

SUMARIO Y CONCLUSION:

El espacio extracelular de vacas y terneros de la raza B. O. N. en Antioquia, lo mismo que el de terneros Holstein en la Sabana de Bogotá, fue estimado por medio del método de la dilución. No hay variación significativa entre los dos grupos de animales, a pesar de las diferencias considerables de altitud y temperatura entre los dos lugares.

RESULTS

Table I shows the data obtained in Blanco orejinegro cows and calves in Antioquia. The values for extracellular space as measured by thiocyanate dilution range from 22 to 35.2%, with an average value of 30.1% body weight.

Table II contains data obtained from Holstein calves in Bogotá. There is no significant difference between the average or range of values of the calves in Bogotá as compared to those in Antioquia. The range and the average are virtually identical.

SUMMARY & CONCLUSION

The extracellular space of cows & calves of the B. O. N. breed in Antioquia was estimated by the thiocyanate dilution method, and the same measurements were made in Holstein calves on the sabana of Bogotá there was no significant difference between the two groups of animals despite considerable differences in altitude and temperature between the two locations.

REFERENCIAS

1. CRANDALL, L. A., and ANDERSON, M. X.: *Estimation of the State of Hydration of the Body by the Amount of Water Available for the Solution of Sodium Thiocyanate*, Am. J. Digest. Dis. and Nutrition 1: 126, 1934.
2. MANEREY, J. F.: *Radioisotope Method for Determining Volume of Extracellular Fluid in the Animal Body*, Meth. M. Res. 4: 53, 1951.
3. GAUDINO, M., and LEVITT, M. F.: *Inulin Space as a Measure of Extracellular Fluid*, Am. J. Physiol. 1957: 387, 1949.
4. WALLACE, G. B., and BRODIE, B. B.: *The Distribution of Administered Bromide in Comparison With Chloride and Its Relation to Body Fluids*, J. Pharmacol. and Exper. Therap. 65: 214, 1939.
5. GAMBLE, J. L., JR., ROBERTSON, J. S. HANNIGAN, C. A., FOSTER, C. G., and FARR, L. E.: *Chloride, Bromide, Sodium and Sucrose Spaces in Man*, J. Clin. Invest. 32: 483, 1953.