

EFFECTOS DE LOS RAYOS X Y DEL METIL-SULFATO DE CREATININA EN LA SUPERVIVENCIA DE LAS PLANARIAS, *DUGESIA DOROTOCEPHALA* (TRICLADIDA, PALUDICOLA)

RAFAEL VILLALOBOS-PIETRINI *

ALFREDO LAGUARDA-FIGUERAS *

RESUMEN

Se demostró que el metil-sulfato de creatinina no produce radioprotección en las planarias. Estos resultados son coherentes con los obtenidos por Bacq y Herve (1952) y Bacq (1954) que probaron que la creatinina no protege a los ratones contra las radiaciones.

ABSTRACT

It was shown that methyl-creatinine sulfate did not produce radioprotection in planarians. These results are consistent with those obtained by Bacq and Herve (1952) and Bacq (1954) who showed that creatinine did not protect mice against radiations.

INTRODUCCIÓN

Cuando las planarias son irradiadas en presencia del complejo serotonina-sulfato de creatinina (5-HT), disminuye la mortalidad en los organismos tratados (Laguarda-Figueras y Villalobos-Pietrini, 1967; Villalobos-Pietrini, 1969). Al aplicar 5-HT, posteriormente al tratamiento con los rayos X, se incrementa la recuperación de las planarias, disminuyendo su mortalidad (Villalobos-Pietrini, 1969; Villalobos-Pietrini y Laguarda-Figueras, 1971).

La acción farmacológica de 5-HT sobre el músculo liso de las planarias provoca su contracción y posiblemente ésta sea la causa de la radioprotección. Con el objeto de conocer si el mecanismo citado es el operante, se utilizó en este trabajo el metil-sulfato de creatinina, sustancia relacionada con el complejo antes mencionado y que además no produce la contracción del músculo liso.

MATERIAL Y MÉTODO

Se utilizaron planarias de la especie *Dugesia dorotocephala* que fueron colectadas en los estanques del Jardín Botánico del Instituto de Biología (Uni-

versidad Nacional Autónoma de México).

Los animales se mantuvieron en el laboratorio en recipientes con agua pu-

* Laboratorio de Genética y Radiobiología, Departamento de Biología Experimental, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Programa de Genética y Radiobiología, Comisión Nacional de Energía Nuclear.

rificada "electropura", alimentados con hígado fresco de res o de cerdo dos veces a la semana, después de lo cual fueron lavados.

Para los experimentos de radiación se formaron dos grupos que se colocaron en cajas de Petri en las cuales se añadieron 10 cm³ de agua electropura (grupo testigo) y 10 cm³ de 3.14×10^{-5} mol de metil-sulfato de creatinina (grupo tratado). Permanecieron en estas sustancias una hora antes de la irradiación y se sacaron después de verificada ésta.

Los animales fueron lavados y depositados en vasos de precipitado de 100 ml con agua purificada.

La fuente de rayos X fue un aparato Siemens Stabilipan de 250 Kv y 15 mA, que con un filtro de 0.5 mm de cobre y a 41 cm de distancia del objeto, produjo un rendimiento de 119 Roentgens (R) /minuto. Las dosis aplicadas fueron de 300 a 1,500 R (Tabla 1). Los registros de mortalidad se llevaron durante 60 días.

RESULTADOS

A los datos de mortalidad se les aplicó el método Probit y se calculó la recta de regresión (Tablas 1 y 2 y Fig. 1) obteniéndose en el grupo testigo una $LD_{50/60} = 680.8$ R y para el grupo tratado una $LD_{50/60} = 857.3$ R. Al aplicar

la prueba de t a estos valores se obtuvo lo siguiente: $t = 7.857$ que con 20 grados de libertad se obtuvo $P < 0.01$. El factor de reducción de dosis a nivel de la $LD_{50/60}$ es 1.26.

TABLA 1

MORTALIDAD EN *Dugesia dorotocephala* PRODUCIDA POR DIVERSAS DOSIS DE RAYOS X SIN TRATAMIENTO DE METIL-SULFATO DE CREATININA

Dosis (Roentgens)	Número de muertos/total	Porcentaje mortalidad	Log dosis	Probit empírico	Probit teórico
300	0/40	0	2.4771	.....	.....
400	2/40	0.05	2.6021	3.357	3.167
500	4/40	0.10	2.6990	3.719	3.936
600	10/40	0.25	2.7782	4.326	4.565
700	24/40	0.60	2.8451	5.253	5.096
800	29/40	0.73	2.9031	5.613	5.556
900	33/40	0.83	2.9542	5.953	5.961
1000	37/40	0.93	3.0000	6.475	6.325
1100	38/40	0.95	3.0414	6.643	6.653
1200	39/40	0.98	3.0792	7.051	6.953
1300	39/40	0.98	3.1139	7.051	7.229
1400	40/40	....	3.1461	.....	.....
1500	40/40	....	3.1761	.....	.....

Ecuación de regresión: $Y = -17.482 + 7.9356 X$

$LD_{50/60} = 2.833 = 680.8$ R

TABLA 2

MORTALIDAD EN *Dugesia dorotocephala* PRODUCIDA POR DIVERSAS DOSIS DE RAYOS X CON TRATAMIENTO DE METIL-SULFATO DE CREATININA

Dosis (Roentgens)	Número de muertos/total	Porcentaje mortalidad	Log dosis	Probit empírico	Probit teórico
300	1/40	0.03	2.4771	3.120	2.533
400	2/40	0.05	2.6021	3.357	3.209
500	4/40	0.10	2.6990	3.719	3.733
600	5/40	0.13	2.7782	3.874	4.161
700	6/40	0.15	2.8451	3.964	4.523
800	8/40	0.20	2.9031	4.159	4.836
900	18/40	0.45	2.9542	4.874	5.113
1000	21/40	0.53	3.0000	5.075	5.360
1100	32/40	0.80	3.0414	5.841	5.584
1200	34/40	0.85	3.0792	6.036	5.789
1300	37/40	0.93	3.1139	6.475	5.976
1400	37/40	0.93	3.1461	6.475	6.150
1500	40/40	...	3.1761	.....	.....

Ecuación de regresión: $Y = -10.8604 + 5.4069 X$ $LD_{50/60} = 2.9333 = 857.6 R$

Al determinar la X^2 para los datos obtenidos se obtuvo el valor de 22.8421 para 19 grados de libertad, que da un valor de $P > 0.05$.

DISCUSIÓN

Si se toman en cuenta exclusivamente los datos a nivel de la $LD_{50/60}$ se puede considerar que el metil-sulfato de creatinina produce radioprotección en las planarias, pero cuando se aplican pruebas de significatividad para toda la gama de dosis entre 300 y 1,500 R pa-

rece que esta sustancia no influye de manera significativa en los efectos producidos por los rayos X; esto último es coherente con lo descrito por Bacq y Herve (1952) y Bacq (1954), que demostraron que la creatinina no confiere radioprotección en los ratones.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de Víctor Tovar, Jesús Velázquez y Heriberto Gómez, del Departamento de Física, Unidad de Oncología del Hospital General de México, por la irradiación del mate-

rial y al M. en C. Antrop. Rodrigo Díaz, del Programa de Genética y Radiobiología de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, por el análisis estadístico de los resultados.

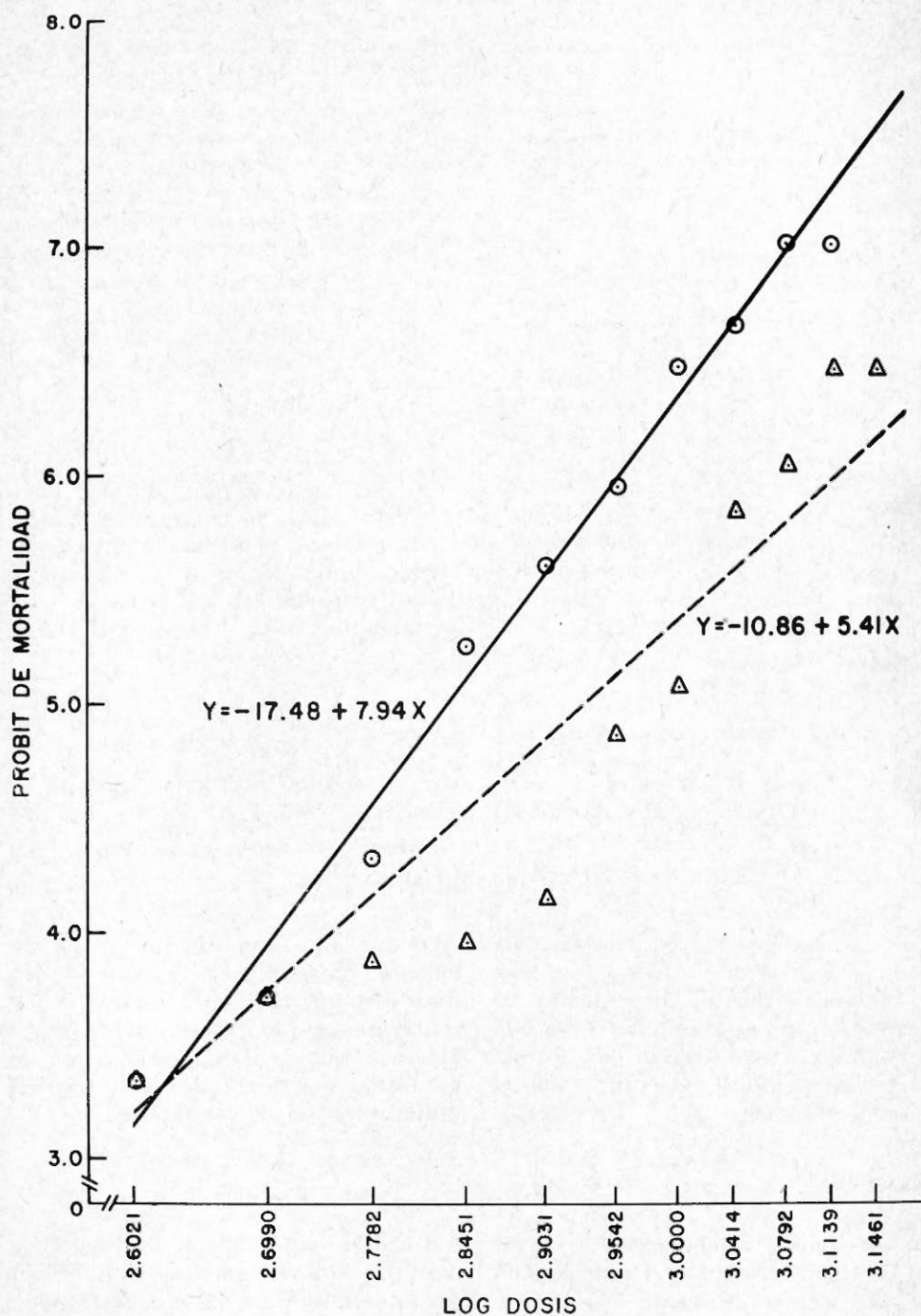


Fig. 1. Mortalidad producida por los rayos X con ($\triangle$) y sin ($\odot$) tratamiento con metil-sulfato de creatinina. Ecuaciones de regresión: Probit de $Y = a + b \log. X$.

LITERATURA

- BACQ, Z. M., 1954. The amines and particularly cysteamine as protectors against roentgen rays. *Acta Radiol.* 41: 47-55.
- BACQ, Z. M. y A. HERVE, 1952. Sur un nouveau protecteur contre le rayonnement X. *Schweiz. med. Wschr.* 40: 152-160.
- LAGUARDA-FIGUERAS, A. y R. VILLALOBOS-PIETRINI, 1967. Protection by serotonin-creatinine sulfate complex of the planaria *Dugesia tigrina* against the lethal effects of X-rays. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* 126: 667-669.
- VILLALOBOS-PIETRINI, R., 1969. Acción radioprotectora y radiorreparadora del complejo serotoninina-sulfato de creatinina. *An. Inst. Biol. Univ. Nat. Auton. México* 40: Ser. Biol. Exp. (1): 37-44.
- VILLALOBOS-PIETRINI, R. y A. LAGUARDA-FIGUERAS, 1971. Recovery effect of serotonin-creatinine sulfate complex on X-irradiated planarians. *Experientia* 27: 41-42.