

IRRADIACION EN EL MESENTERON LARVAL DE
CHILECOMADIA MOOREI (SILVA)
(LEPIDOPTERA: COSSIDAE)

P O R

ANDRES O. ANGULO (*) y ANA M. SELMAN (**)

R E S U M E N

Se estudian algunos efectos anormales de la radiación gamma sobre los tejidos del mesenteron de la larva de *Chilecomadia moorei* (Silva) (Lepidoptera: Cossidae).

A B S T R A C T

Some abnormal effects of gamma radiation on mesenteron larval tissues of *Chilecomadia moorei* (Silva) (Lepidoptera: Cossidae) are studied.

I N T R O D U C C I O N

Al efectuar radiaciones de rayos gamma sobre insectos en la producción de machos estériles para el control de plagas, se producen alteraciones de tejidos en otras partes del cuerpo además del aparato reproductor. Estas alteraciones pueden ser hasta letales para el insecto o producir alteraciones de su conducta. Daños ocasionados al complejo retocerebral podría disminuir la capacidad competitiva del macho para la cópula (Jayaraman & Ducoff, 1970); este sistema tiene función reguladora sobre el comportamiento. El tejido mesenteronal, que se encuentra en permanente renovación, sufre alteraciones, al menos en su epitelio secretor, lo cual ocasiona un aumento de las infecciones fungosas (Rieman & Flint, 1967).

La dosis óptima de 5.000 rads para esterilización de machos, encontrada para *Chilecomadia moorei* (Silva) (Angulo et al., 1974), ocasiona alteraciones en otros tejidos, entre ellos el mesenteronal,

(*) Departamento de Zoología, Universidad de Concepción, Chile.

(**) Departamento de Biología Celular, Universidad de Concepción, Chile.

afectando la supervivencia de las larvas. La descripción del tejido dañado así como la del normal, permiten demostrar y valorar la implicancia que este tratamiento tiene en la supervivencia de los individuos.

MATERIALES Y METODOS

El material estudiado en el presente trabajo es parte del utilizado por Angulo et al. (1974), por lo cual las irradiaciones fueron de 3.000, 4.000 y 5.000 rads, efectuadas con la bomba de Co-60 Unit (Nº 2291), con una dosis de flujo de 62.8 rads/min \pm 2%, esta bomba es operada por el Hospital "Guillermo Grant Benavente" de Concepción.

Las tinciones fueron efectuadas con hematoxilina-eosina, la inclusión con las técnicas corrientes de inclusión en parafina y los cortes se hicieron a los 2, 3 y 4 días después de las irradiaciones y en cada caso se hizo cortes en larvas controles.

RESULTADOS

a) MESENTERON LARVAL NORMAL.

El mesenteron en su región medial presenta desde afuera hacia adentro una delgada cepa muscular circular, a continuación una membrana basal poco conspicua, luego una capa de células epiteliales altas, de naturaleza secretora, en la base y entre las células epiteliales se ubican cada ciertos trechos variables, un grupo de células regenerativas o nidus, hacia el lumen se observan células epiteliales en degeneración, que constituyen el descamado normal de este tejido; externamente a la capa muscular circular se observa una gran cantidad de tejido graso.

Las células epiteliales se presentan en forma compacta y con los núcleos subovales a subfusiformes, ubicados hacia el tercio apical de la célula.

Las células de los nidi son algo esféricas con un núcleo distinto y pequeño.

b) MESENTERON LARVAL IRRADIADO.

A las dosis de 3.000 y 4.000 rads, los efectos son atenuados y la apariencia es casi normal a pesar del engrosamiento de la capa muscular circular, cuya superficie interna, a la dosis de 4.000 rads y a los tres días, parece que se internara en los espacios intercelulares basales dejados por las células epiteliales destruidas, dándole una apariencia dentada a esta superficie muscular. Los núcleos se presentan altamente picnóticos desde la dosis de 3.000 rads a los tres y cuatro días.

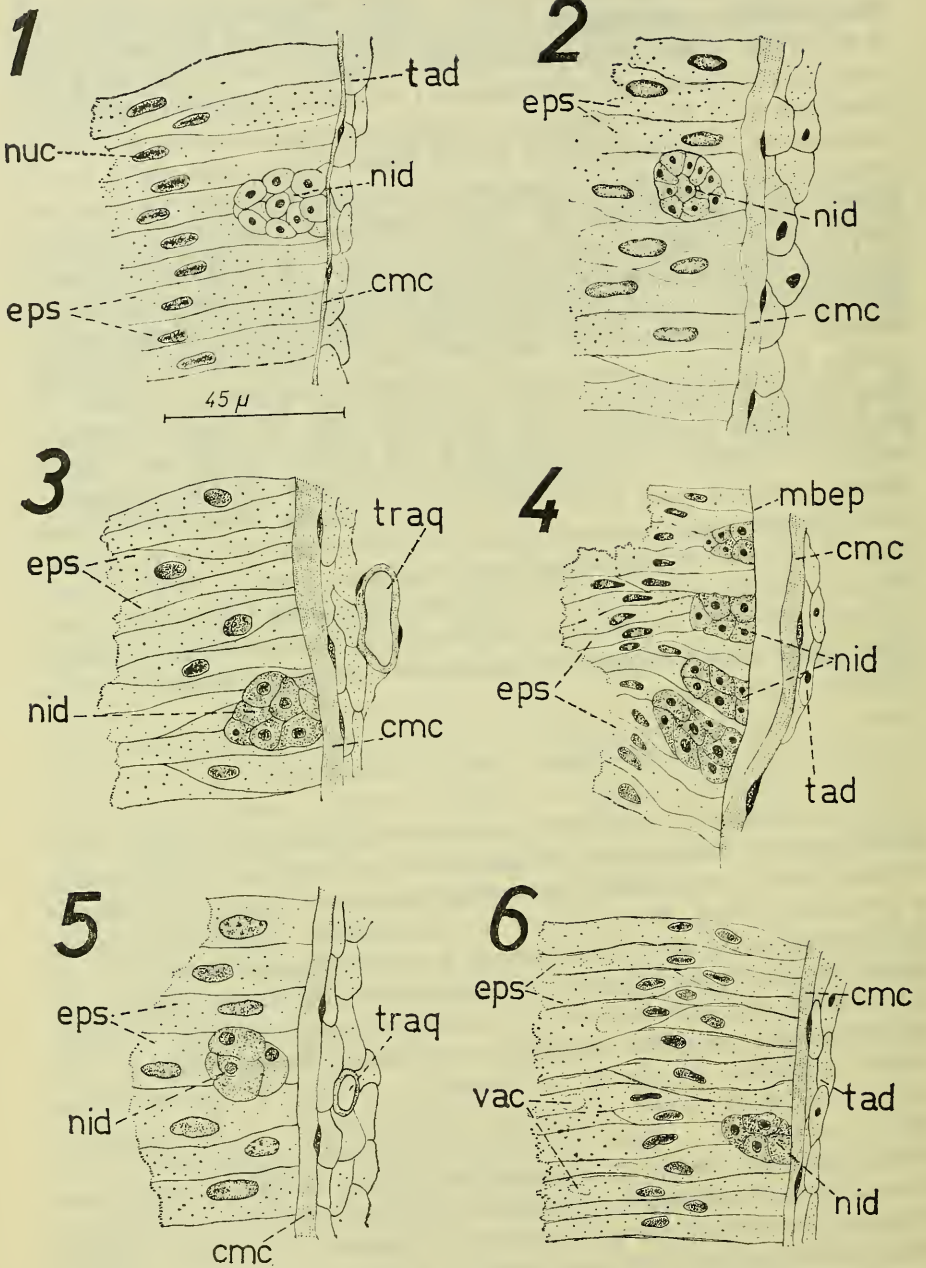
A la dosis de 5.000 rads, el tejido mesenteronal presenta un daño bastante conspicuo, la capa muscular está muy engrosada hasta el tercer día posterior al tratamiento, ya que en el cuarto día se observa un decrecimiento en el grosor. Los nidis se presentan altamente picnóticos y de gran tamaño; el epitelio se muestra en un proceso de destrucción y degeneración al menos hasta el tercer día, en el que se puede observar signos de gran actividad celular ya que los nidi presentan un gran cúmulo de células epiteliales que crecen hacia el lumen del intestino a partir del extremo apical de los nidi. En algunas zonas, el epitelio monoestratificado se presenta tan destruido y de tan poco grosor que a veces los nidi parecen llegar hasta el lumen mesenteronal. Esta destrucción se comprueba por la presencia de membrana celular de contornos poco nítidos y núcleos falciformes. Al cuarto día después de irradiadas las larvas con 5.000 rads, las células epiteliales están bastante alargadas y delgadas y los núcleos se ven en el tercio medial del epitelio. Se ve claramente un tipo de epitelio pseudoestratificado, con dos capas de células, la primera de las cuales situada hacia la membrana basal, presenta núcleos en el extremo pical y la segunda capa de células, correspondientes a las células antiguas carecen, en la mayoría, de núcleos, con un citoplasma altamente vacuolizado hacia el borde apical. Los nidi que no han sido destruidos por las radiaciones permanecen altamente picnóticos y de mayor tamaño que lo normal.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La dosis de 5.000 rads, encontrada óptima por Angulo et al (1974) para la técnica del macho estéril en larvas de *Chilecomadia moorei* (Silva), provoca un daño recuperable sobre el mesenteron larval a partir del tercer día posterior al tratamiento. Esto indica que la mencionada dosis no es letal para la larva del "gusano del tebo". Al tercer día aparece el primer signo de recuperación, hecho demostrado por la gran actividad mitótica de las células regeneradoras o nidi que producen gran cantidad de células epiteliales. Estas células se presentan alargadas debido al poco espacio, ya que la capa muscular aún mantiene su grosor anormal, el que disminuirá en los siguientes días al recuperar el tejido su carga celular, este alargamiento se debería, por otro lado, a la excesiva producción de células epiteliales a causa de una aumentada actividad mitótica de las células que forman el nidus, fenómeno que generalmente se produce en algunas células como efecto de las radiaciones de bajo nivel.

La presencia de núcleos falciformes en las células epiteliales se explicaría como una consecuencia de la ruptura de las cariotecas.

En general, las células del mesenteron presentan un alto grado picnótico y, a las dosis más elevadas, se encuentran núcleos con una



Figs. 1-6.—Corte transversal de la pared mesenteronal de larva.
 Fig. 1.— normal; Fig. 2.— 4.000 rads, tres días después; Fig. 3.— 5.000 rads, dos días después; Fig. 4.— 5.000 rads, tres días después; Fig. 5.— 2.000 rads, después de irradiado; Fig. 6.— 5.000 rads, cuatro días después.

condensación interna adcariotecal, lo que demuestra la influencia de las radiaciones sobre el material genético.

Al cuarto día después de aplicada la dosis de 5.000 rads, la recuperación del mesenteron es notable por cuanto el grosor de la capa muscular lisa (debido a contracción de las fibras musculares) disminuye y la presencia del epitelio seudoestratificado señala la renovación de las células antiguas por un epitelio recién formado, a partir de los nidi que no fueron destruidos a consecuencia de las radiaciones. En el lumen del mesenteron se aprecia un número mayor de células descamadas, indicando con ello que el proceso normal de eliminación de células epiteliales ha sido estimulado por las radiaciones.

La capa de células epiteliales ubicadas hacia el lumen del mesenteron, carecen de núcleo en su mayoría, ya que estarían disgregados por ser el epitelio antiguo que ahora corresponde a células en alto grado degenerativo o de licuefacción; esta licuefacción se debería a la pérdida del líquido intracelular por alteraciones en la permeabilidad celular como consecuencia de la pérdida de la homeostasis bioquímica, lo que provocaría a su vez la destrucción del citoplasma y del material nuclear, todo ello como un efecto provocado por las radiaciones.

Los nidi, al presentarse con alto grado de picnosis, revelan un efecto notable de las radiaciones gamma sobre la división celular; es así que la sensibilidad celular es mayor en el estadio inmediatamente anterior a la profase o en la profase temprana, cuando los cromosomas se presentan como delgadas fibras de cromatina y la carioteca aún no se ha perdido. En estos estadios, la recuperación de la velocidad mitótica normal es lenta, de modo que los cromosomas tardan más de lo normal en desdoblarse en cromátidas y proseguir la mitosis.

En el citoplasma aparecen, asimismo, alteraciones químicas que dañan especialmente la biosíntesis de enzimas, deteniendo, o al menos retardando, la velocidad de síntesis de estas macromoléculas.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer al Hospital "Guillermo Grant Benavente" de Concepción, por facilitarnos el uso de la bomba de Co-60 y en especial a los Drs. Luis Bravo P. y Günther Domke y al Técnico Sr. Ernesto Castillo.

ABREVIATURAS USADAS

cmc capa muscular circular; *eps* células epiteliales seudo estratificadas; *mbep* membrana basal del epitelio; *mid* nidus; *nuc* núcleo; *tod* tejido adiposo; *traq* traqueola; *vac* vacula.

BIBLIOGRAFIA

- Angulo, A. O., Guzmán, E. y Delpin, M. E. 1974. Algunas alteraciones en testículos larvales, por irradiación gamma, en *Chilecomadia moorei* (Silva) (Lepidoptera: Cossidae).
- Brower, J. H. & M. Ashraf. 1972. Histopathology of irradiated yellow mealworm adult and larval midguts. Ann. Entomol. Soc. Amer. 65(4):950-954.
- El Sayed & J. B. Graves. 1969. Effects of gamma radiation on tobacco budworm. III. Irradiation of eggs and larvae. J. Econ. Entomol. 62(2):296-298.
- Jayaraman, S. & H. S. Ducoff. 1970. Partial-body irradiation of larvae of *Tenebrio molitor*. J. Invertebr. Pathol. 16(2):317-318.
- Lea, D. E. 1962. Actions of radiations of living cells. Cambridge University Press, 416 pp.
- Little, H. F. 1967. Midgut Epithelium of Adult *Chelisoches morio* (Dermaptera: Chelisochidae) and *Cecatetis capitata* (Diptera: Teplatidae) following ionizing irradiation. Ann. Entomol. Soc. Amer. 60(2):412-414.
- Riemann, J. G. & H. M. Flint. 1967. Irradiation effects on midguts and testes of the adult bollweevil *Anthonomus grandis* determined by histological and shield ing studies. Ann. Entomol. Soc. Amer. 60(2):298-308.
- Roux, H. 1960. Notions de radiobiologie. Masson et Cie, editeurs. 175 pp.
- Vinson, S. B., R. L. Londono & A. C. Bartlett. 1969. Effect of gamma radiation on tissues of the tobacco budworm, *Heliothis virescens*. Ann. Entomol. Soc. Amer. 62(6):1340-1347.