

INSTITUTO "LOPEZ-NEYRA"
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA

ESTUDIO CARIOLOGICO EN MACHOS DE *OESOPHAGOSTOMUM*
COLUMBIANUM (NEMATODA)

Valero López, A.; Pretel Martínez, A.; Cutillas Barrios, C.

RESUMEN

Se realiza un estudio de la meiosis en machos de *Oesophagostomum columbianum* parásito de *Capra hircus* (L.). El número cromosómico diploide es $2n=11$, y el mecanismo del terminismo del sexo XX/XO.

SUMMARY

Male meiosis in *Oesophagostomum columbianum*, parasite of *Capra hircus* (L.). Is analysed. Diploid chromosome number is $2n = 11$ in males, and sex-determining mechanism for the species is XX/XO.

INTRODUCCION

El estudio cariológico de la especie de *O. columbianum* no había sido aún realizado. Los escasos datos encontrados en la bibliografía consultada se limitan a los recuentos de la fórmula cromosómica de la especie. Así le Jambre (1), estudiando ejemplares hembras, obtienen $2n = 12$, a partir de algunos estadios meióticos. Gonzales y Malmann (2) y Goswami (3) citan los números $2n = 11$ y $2n = 12$ en machos y hembras, respectivamente de la especie.

Por ello, hemos considerado de interés abordar en el presente trabajo un estudio citogenético detallado de esta especie. Este estudio se extiende a la determinación del número y morfología de los cromosomas somáticos, definición del mecanismo cromosómico del sexo y el estudio del comportamiento de los cromosomas en meiosis, junto a un análisis del patrón de distribución de quiasmas. Todo ello referido a los machos de la especie *O. columbianum*.

MATERIAL Y METODOS

Los ejemplares machos de *O. columbianum* que nos han servido para el análisis citogenético, se obtuvieron del ciego e intestino grueso. Las técnicas cariológicas utilizadas se basan en la de Slizynski (ver 2).

RESULTADOS

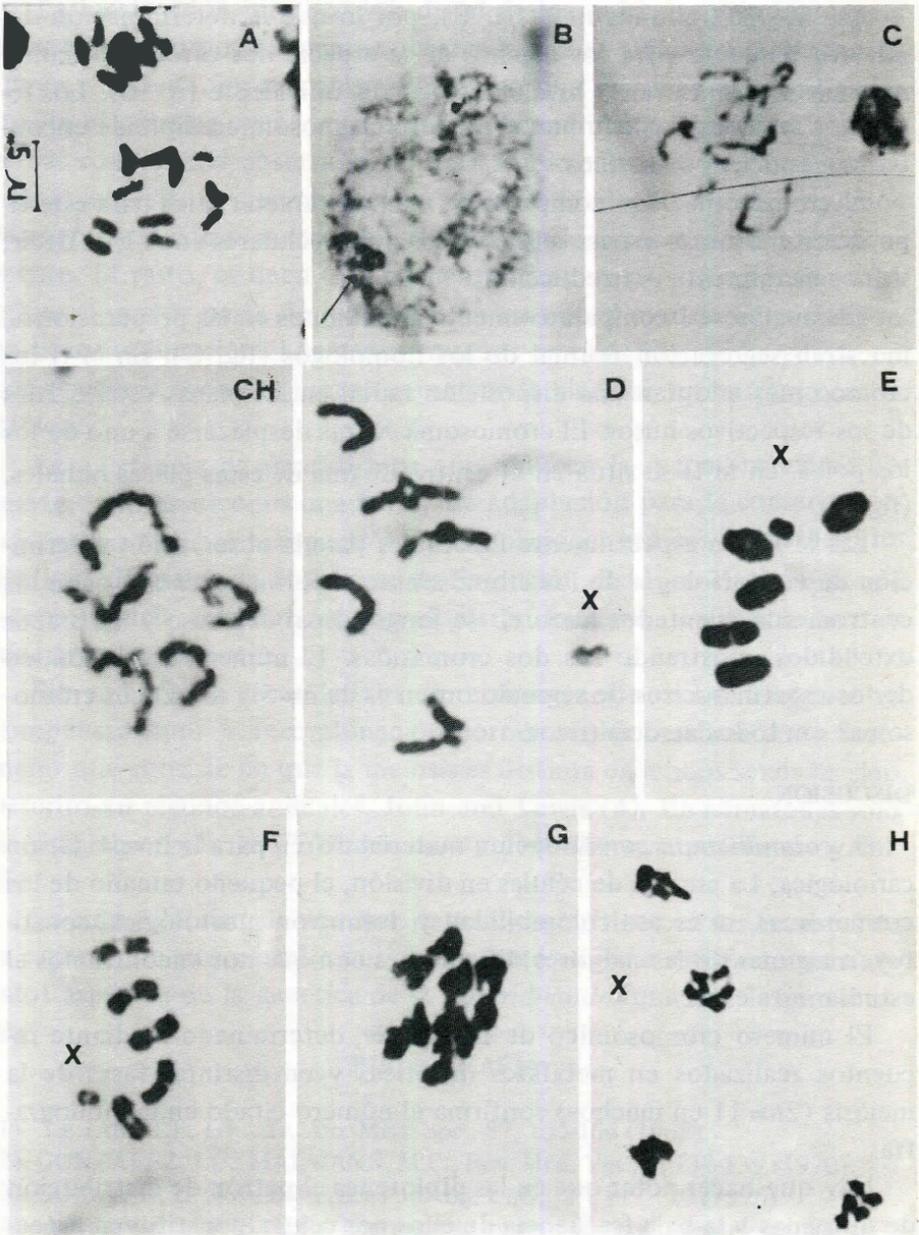
Mitosis. Las divisiones mitóticas fueron, en general, escasas en las preparaciones obtenidas. Los cromosomas de los núcleos de las espermatogonias en división, con frecuencia aparecían aglutinados a causa probablemente del tratamiento. No obstante, se pudieron examinar media docena de núcleos en metafase mitótica, con los cromosomas bien extendidos y ello permitió un recuento cromosómico seguro. El número diploide de la especie es $2n = 11$ en machos (fig. A).

Meiosis. Los núcleos de los meiocitos en reposo muestran un nucleoplasma transparente y una fina y delicada red de cromatina. Cada núcleo incluye un cuerpo heteropicnótico muy pequeño que, tras desencadenarse la división meiótica, se resuelve en un cromosoma X de pequeño tamaño (1,5 micras).

En las diplotenes observadas los bivalentes aparecen como estructuras muy poco compactas y, consecuentemente débilmente teñidas. Esta circunstancia dificultó seriamente la obtención de microfotografías aceptables de esta fase meiótica, aunque no su análisis que incluye la determinación del patrón general de distribución en los machos de esta especie.

En esta fase se observan cinco bivalentes y un univalente pequeño heteropicnótico al que se le asigna el carácter de heterocromosoma (X) o cromosoma sexual. Tres de los bivalentes presentan claramente quiasmas terminales: los homólogos aparecen asociados por los segmentos distales, dando lugar a configuraciones de tipo lineal (fig. C). Los dos bivalentes restantes presentan cada uno, su quiasma respectivo en posición subterminal. En general, cada bivalente muestra un solo quiasma.

Las diaquinesis muestran configuraciones características normales con los bivalentes más contraídos y bien coloreados (fig. D).



LAMINA 1

A.- Metafase mitótica, $2n = 11$. B.- Núcleo de meiocito en interfase, la flecha indica la cromatina sexual, C.- Diplotene. CH.- Principio de diaquinesis. D.- Diaquinesis. E.- M-I. F.- M-A-I. G.- Anafase-I H.- Metafase-II.

Las M-I son abundantes (fig. E), por lo que la determinación del número haploide para los machos de la especie nos ofreció dificultades. Las M-I muestran 5 bivalentes y un X univalente ($n = 6$). Los recuentos en meiosis confirman el número cromosómico diploide encontrado en núcleos somáticos.

El cromosoma X se comporta de manera característica para este tipo de cromosomas y pasa a uno de los polos celulares en A-I, es decir, sufre generalmente prerreducción.

Las anafases—I comparativamente abundantes en las preparaciones, muestran segregación normal de los homólogos (fig. G). En M-II los cromosomas adoptan una disposición radial en las placas ecuatoriales de los respectivos husos. El cromosoma X tras desplazarse a uno de los polos, en M-II se sitúa en el centro de una de estas placas radiales. (fig. H).

Las M-II son especialmente favorables para la observación y definición de la morfología de los cromosomas, al permanecer estos con los centromeros orientados hacia el eje longitudinal del huso y los brazos extendidos, mostrando sus dos cromatidas. El número cromosómico de los espermatocitos de segundo orden es de $n=5$ y $n=6$. Los cromosomas son todos acrocéntricos.

DISCUSION

O. columbianum constituye un material difícil para la investigación cariológica. La escasez de células en división, el pequeño tamaño de los cromosomas, su escasa colorabilidad y definición morfológica, constituyen algunas de las mayores dificultades con que nos encontramos al estudiar esta especie.

El número cromosómico de la especie, determinado mediante recuentos realizados en metafases mitóticas y en distintas fases de la meiosis ($2n=11$ en machos) confirma el número citado en la bibliografía.

Hay que hacer notar que en las diplotenes el patrón de distribución de quiasmas y la baja frecuencia de ellos por célula, constituyen aspectos interesantes de la cariólogía de este parásito.

Como se sabe, la posición y frecuencia de los quiasmas en cada especie representan características endofenotípicas estables que se encuentran bajo control genético.

La localización terminal y/o distal de los quiasmas y su frecuencia muy baja (uno por bivalente) observados en *O. columbianum*, constituyen, sin duda, un mecanismo genético que restringe extraordinariamente el crossing-over y por tanto la recombinación genética, ya que en las condiciones observadas el intercambio entre cromosomas homólogos, es decir, la recombinación, solo puede afectar a esos pequeños segmentos localizados en los extremos de los cromosomas exclusivamente. El resto, es decir, los segmentos mayores, los que contienen la inmensa mayor parte de los genes, en esas condiciones, no participan en la recombinación. Los genes situados en ellos han de heredarse en consecuencia, siempre juntos conservando siempre las mismas combinaciones.

La existencia de mecanismos que reducen la recombinación solo puede explicarse como una forma de adaptación para la conservación y perpetuación por la especie de combinaciones génicas favorables una vez logradas estas en el proceso de Evolución. Esto, en el caso que nos ocupa, podría relacionarse con el patrón extremo de adaptación que muestran los parásitos.

Sin embargo, a veces, la falta de recombinación en los machos se ve compensada por la recombinación normal en las hembras. Este fenómeno que consiste en que la meiosis es distinta en ambos sexos ha sido descrito en algunos animales, John and Lewis (4). En nematodos solo ha sido observado en *Trichuris suis* y *Trichuris ovis* por Valero y col. (5).

La imposibilidad de obtener datos citogenéticos en las hembras de la especie, no nos permite por el momento explicar satisfactoriamente estos aspectos de la genética de *O. columbianum* que son de gran interés.

BIBLIOGRAFIA

- (1) LE JAMBRE, L.F.; Tr. Am. Micr. Soc., 87, 105-106 (1968).
- (2) GONZALEZ, J.C.; MALMANN, M.C., Rev. Med. Vet., 6, 132-139 (1970).
- (3) GOSWAMI, U.; Res. Bull. (Sci.) of Panj. Univ., 27, 119-120 (1976).
- (4) JOHN, B.; LEWIS, K.R. The meiotic system. Protoplasmatologia VI, F 1, Springer-Verlag, Wien-New York (1965).
- (5) VALERO, A.; PRETEL, A.; ROMERO, J., Rev. Iber. Parasitol., 43, 51-59 (1983).