

EFFECTO DE LA TEMPERATURA EN EL DESARROLLO DE FASCIOLA HEPATICA EN SU HUESPED INTERMEDIARIO LYMNAEA VIATRIX D'ORBIGNY (1835)

A. Nari,* H. Cardozo,* Daniel Acosta,** M. A. Solari,* C. Petraccia *

RESUMEN

En un período de 3 años, se desarrolló un estudio epidemiológico sobre la infestación de *Lymnaea viatrix* por *Fasciola hepática* en Uruguay. (30° - 35° Lat. S). Grupos de 20 caracoles, fueron infestados mensualmente y expuestos a temperatura ambiente hasta la maduración de la infestación.

Se ha concluido que las temperaturas registradas en el país, durante el invierno o verano, no son capaces de interrumpir el ciclo de *F. hepática* en el caracol.

Los caracoles que pasan infestados durante el invierno, producen metacercarias con un máximo de 4,8 meses. Se observó una tendencia a sincronizar la emisión de cercarias durante la primavera.

Las temperaturas de verano, con humedad constante, tienen un efecto importante en la rapidez de desarrollo del parásito.

La emisión de cercarias, fue posible en 37 días, con un promedio de temperaturas máximas semanales por arriba de 27° C.

La importancia de los períodos de seca registrados durante el verano, son discutidos en relación con nuestras condiciones de campo.

Palabras Claves:

FASCIOLA HEPATICA, LYMNAEA

Veterinaria 19 (84) 36-39, Mayo-Agosto 1983

SUMMARY

An epidemiological study of *Fasciola hepática* infection on its intermediate host *Lymnaea viatrix* was carried out in Uruguay (30° - 35° Lt. S) over a period of 3 years.

Groups of 20 snails were infected monthly and exposed to local temperatures conditions until infection maturity.

It was concluded that neither winter nor summer temperatures interrupted the life cycle of *F. hepática* in the snail.

Over winter snails were observed to give rise cercaries with a maximum of 4.8 months and it was tendency of a synchronous cercaries emergence at the beginning of spring.

Provided humidity conditions were constant, summer temperatures had an important influence on the rate of development of the parasite. Emergence of cercaries was possible in 37 days with average weekly maximum temperatures over 27° C.

The significance of periods of drought during summer is discussed in relation to natural field conditions.

Key Words:

FASCIOLA HEPATICA, LYMNAEA

Veterinaria 19 (84) 36-39, Mayo-Agosto 1983

1. INTRODUCCION

Uruguay (30° - 35° Lat. S) es el único país sudamericano que se encuentra enteramente en clima templado, con un promedio anual de temperaturas de 18° C y 1200 mm. de promedio anual de lluvias. (Fig. 1)

En estas condiciones climáticas *Lymnaea viatrix* parece ser el huésped intermediario más importante de *Fasciola hepática*, la cual se ha demostrado, está ampliamente distribuida en el país. (8)

El éxito de la propagación de *F. hepática* hacia el molusco y de éste hacia la pastura, depende fundamentalmente de dos factores climáticos: humedad y temperatura. (6) Investigaciones realizadas en otros

países, han demostrado que en áreas donde la epidemiología de *F. hepática* es poco conocida, es posible determinar tendencias de desarrollo de su ciclo evolutivo, a través del estudio de los parámetros meteorológicos más importantes. (4) (6)

Estudios de este tipo, conjuntamente con observaciones experimentales de caracoles infestados, pueden ser la base para adopción de medidas de control más racionales. (7)

En nuestro país, se han realizado algunos estudios preliminares en este sentido, que necesitan ser complementados con un mayor número de observaciones. (9)

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la temperatura sobre el desarrollo de cercarias de *F. hepática* en *L. viatrix* infestadas experimentalmente.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Producción de caracoles:

Los caracoles fueron mantenidos y se reprodujeron a 20° C en bandejas en donde previamente había sido cultivada el alga *Oscillatoria obscura*. La técnica utilizada para cultivo de algas y mantenimiento de

* Médicos Veterinarios, Técnicos del Departamento de Parasitología del C.I.VET. "Miguel C. Rubino", Ruta 8, Km. 29, Pando-Canelones. Casilla de Correo 6577, Montevideo, Uruguay.

** Técnico Agropecuario del C.I.VET. "Miguel C. Rubino".

caracoles, fue una adaptación de la ya utilizada por el Laboratorio Central de Weybridge/Inglaterra, en *Limnaea truncatula*. (11)

2.2. Producción de miracidios:

Los huevos de *F. hepática* se obtuvieron de vesículas biliares de bovinos infestados. Los huevos se lavaron en una malla de 35 M de apertura y se incubaron a 27°C, durante 10 días. Cuando estaban embrionados, se mantuvieron en la oscuridad hasta su utilización (no más de 8 semanas).

2.3. Infestación de *L. viatrix*:

Se infestaron individualmente caracoles de 2.3 mm. Con este fin, se utilizaron tubos de hemólisis, donde los caracoles eran mantenidos durante horas con una descarga de 2-5 miracidios.

2.4. Exposición de caracoles:

Cada grupo de caracoles infestados convenientemente identificados se alojaron en vasijas de barro cocido (15 cm. de diámetro). Cada una de dichas vasijas contenía un cultivo del alga *Oscillatoria obscura* cubierta por una malla de 75 hilos por pulgada, para protección de posibles predadores naturales.

2.5. Disección de *L. viatrix*:

Se realizaron con el fin de determinar el grado de madurez de la infestación por *F. hepática*. El aplastamiento de partes blandas, fue realizado mediante la utilización de un triquinoscopio. La infestación se consideró como terminada, cuando el caracol tenía cercarias y redias maduras.

2.6. Diseño experimental:

Durante el período 1979-1981, grupos de 20 caracoles se infestaron mensualmente (Secc. 2.3.) y se expusieron a las variaciones de temperatura ambientales.

A partir de los 30 días de exposición, se hacían disecciones semanales de caracoles (Secc. 2.5.) para determinar el grado de madurez de la infestación.

2.7. Registro meteorológicos:

En el sitio de exposición, se dispuso una caseta meteorológica, donde se registraban promedios de temperaturas máximas y mínimas. Las precipitaciones pluviales, no fueron registradas, ya que la humedad se mantuvo artificialmente constante.

3. RESULTADOS

En la Fig. 2, se muestran los resultados de las exposiciones de caracoles correspondientes al período 1979-1981. Los puntos marcados en este diagrama, representan los momentos en que grupos de 20 caracoles eran infestados y expuestos al medio ambiente. Las líneas, representan el tiempo utilizado por *F. hepática* para completar su desarrollo.

En el mes de marzo del año 1979, no se realizó exposición de caracoles infestados.

Durante el año 1979, se registró un período de emisión mínima de 39 días, en la exposición del mes de diciembre (cercarias maduras en enero) y uno máximo en abril con 140 días (cercarias maduras en setiembre).

En el año 1980, el rango de emisión fue de 40 días en caracoles infestados en el mes de diciembre (cercarias maduras en enero) y de 144 días en aquellos infestados en abril (cercarias maduras en setiembre).

En 1981 los períodos de emisión mínimos / máximos, fueron de 37 y 118 días para las exposiciones de diciembre y abril (cercarias maduras en enero y agosto respectivamente).

La Fig. 3 esquematiza las variaciones semanales de temperaturas (máximas y mínimas) durante el período 1979-1981. En cada año, se ha marcado un rango de temperaturas entre 10°C y 20°C, a los efectos de obtener un mejor marco de referencia.

Durante la exposición del año 1979, el período de emisión más reducido (diciembre-enero) se produjo con temperaturas máximas superiores a 20°C (rango semanal 32.0-43.6°C) y mínimas superiores a los 10°C (rango 10.4-15.4°C). En el mismo año, el período de maduración más lento (abril-setiembre) se produjo con temperaturas máximas que se encontraban generalmente por debajo de los 20°C (rango 2.5° - 20.5°C).

En 1980 la maduración más rápida de *F. hepática* en el caracol (diciembre-enero) se realizó con un rango de temperaturas máximas de 20.2-32.4°C y uno de temperaturas mínimas de 13.8-17.5°C.

El período de emisión más prolongado (abril-setiembre) se produjo con un comportamiento de temperaturas bastante variable. Hasta el mes de mayo, las temperaturas máximas y mínimas fueron superiores a los 20 y 10°C respectivamente. En el período junio-setiembre las temperaturas se comportaron con una tendencia similar al año anterior.

En 1981 el ciclo de *F. hepática* en el caracol durante los meses de diciembre-enero, se realizó con temperaturas máximas que oscilaron en un rango de 26.0-38.0°C y las mínimas en un rango de 9.10-13.0°C el desarrollo más prolongado del ciclo durante el año 1981 (abril-agosto) se produjo con temperaturas máximas que oscilaron entre 14.0-27.0°C y mínimas de 1.0-12°C.

En el cuadro N.º 1 se muestran las temperaturas mensuales promedios para el período 1979-1981. Durante este período, solamente en el mes de Julio, se

SAGUAYMAT SHELL PARA OVINOS Y BOVINOS



El más moderno y eficaz saguaypicida para controlar la distomatosis crónica y aguda, que elimina además lombrices (como el *Haemonchus* s.p.p.) y larvas de moscas (como el gusano de la nariz - *Oestrus ovis* - y el berne - *Dermatobia hominis* -).



Shell Sanidad Animal

Lo mejor que puede hacer por su ganado

registraron temperaturas promedio, inferiores a los 10°C.

CUADRO 1. Promedio mensual de temperaturas (°C) para el período 1979-1981

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.
22.1	21.3	20.4	16.5	15.1	10.5
JUL.	AGOST.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
9.5	12.3	12.0	15.7	18.5	23.8

4. DISCUSION

La temperatura ambiente influye en dos aspectos fundamentales, en el ciclo de *F. hepática* en su huésped intermediario.

Determina si el ciclo puede cumplirse o no y regula la rapidez con que éste se produce.

La temperatura ecológica "0" para su desarrollo es de 9°C, por debajo de la cual, no existe desarrollo ni emisión de cercarias. (5) Este fenómeno ha sido observado en algunas zonas del sureste de Inglaterra y País de Gales, donde el ciclo se ve interrumpido durante el invierno. (4)

Las temperaturas medias más bajas registradas en Uruguay (cuadro 1), son generalmente superiores a la crítica de 9°C, lo que hace suponer un entecimiento del desarrollo de la etapa huevo-cercaria de *F. hepática*, pero no su interrupción. (10) Esto se ve corroborado durante los tres años de observación donde las temperaturas máximas en el período abril-octubre (Fig. 3) se mantuvieron casi siempre por arriba de 10°C, aunque los caracoles infestados tuvieron que soportar en algunos momentos temperaturas mínimas promedios inferiores a 0°C.

Ollerenshaw 1967, ha observado que las temperaturas invernales son causua de considerable mortalidad de caracoles infestados, la cual puede tener su repercusión en la interrupción del ciclo de *F. hepática* y por consiguiente en la epidemiología de la enfermedad. (4) En este experimento, no se han observado importantes aumentos de la mortalidad de caracoles infestados, lo que confirma aún más que nuestro invierno tiene una diferente significación epidemiológica que el invierno europeo.

Mientras que en Europa, el invierno actúa como una barrera ecológica en el progreso del ciclo de *F. hepática*, en climas templados lo haría más bien como un período de almacenamiento de estadios evolutivos (huevos - esporocistos - redias) o infestantes (metacercarias).

A medida que las temperaturas se hacen más favorables, el desarrollo de *F. hepática* en *Limnaea* spp. llega a término en menor tiempo. De esta manera a temperaturas constantes de 15°C, el desarrollo se produce en 82 días; a 20°C en 40 días y a 27°C en 22 días (5).

A través de estos tres años de estudio, se nota que durante el otoño-invierno, se produjeron los períodos de emisión de cercarias más prolongados. (Fig. 2) (cuadro 1). Esta tendencia de desarrollo, es similar a otros estudios preliminares realizados en Uruguay (Berdí 1976, Franchi 1980; datos no publicados) pero con períodos de emisión sensiblemente más cortos, a los usuales en caracoles infestados del suroeste de Inglaterra.

En Uruguay el período de emisión más prolongado, correspondió a caracoles infestados en otoño (abril del año 1980 con 4.8 meses, mientras que

en Inglaterra una infestación de otoño (octubre) en *L. truncatula*, puede demorar hasta 9 meses. (5)

Es interesante notar, que caracoles infestados en la mitad del invierno, resultaron tener períodos de emisión de cercarias (rango 1.4-3.5 meses) menores a los infestados en otoño (rango 3-4.8 meses). Esto posiblemente se debe a que los caracoles infestados durante el invierno, tienen que soportar períodos más cortos a bajas temperaturas.

El advenimiento de la primavera, con temperaturas máximas en general superiores a los 20°C y mínimas superiores a los 10°C, hace acelerar marcadamente el proceso de evolución. (Fig. 3)

Este efecto es patente durante la primavera de los años 1979 y 1980, donde la maduración de las infestaciones de otoño e invierno fueron sincronizadas en los meses de setiembre y octubre, produciendo un verdadero efecto "spring rise" (alza de primavera)

En su conjunto, el ciclo de *F. hepática* en el caracol se desarrolla más rápidamente durante la primavera y verano.

Este hallazgo tiende a confirmar la observación de Cardozo y Nari (1980) quienes encontraron un mayor porcentaje de hígados infestados, con un mayor número de fasciolas, durante la primavera y el verano. (1)

Es posible que en nuestro país, la infestación del huésped definitivo durante la primavera, se realice sobre la base de tres distintas fuentes de metacercarias:

- metacercarias provenientes de la infestación de caracoles en otoño e invierno.
- metacercarias que sobrevivieron el invierno.
- metacercarias provenientes de la propia infestación de primavera de *L. viatrix*.

Esta fuente sólo sería de importancia a fines de primavera.

Durante el verano existen temperaturas óptimas para el desarrollo de *F. hepática* en el caracol, aunque muchas veces es antagónica con la humedad. En condiciones de mucha evapotranspiración o déficit de lluvias, el verano puede ser un factor limitante en la evolución del parásito. Buenas condiciones de humedad, aumentan la disponibilidad de alimentos para el caracol, su crecimiento y como consecuencia la disponibilidad de metacercarias en las pasturas. (5) (3)

Es evidente, que estudios de este tipo (con humedad constante) son aplicables sólo a aquellos habitat permanentes de *L. viatrix* o a veranos muy húmedos en los cuales se podrían cumplir períodos de emisión de cercarias tan cortos como 37 días. (Fig. 2)

En veranos con déficit de lluvias, las formas parasitarias de *F. hepática* pueden mantenerse en el caracol estivando y salir a infestar las pasturas durante el otoño cuando las condiciones de humedad mejoran. (2)

5. CONCLUSIONES

- Las temperaturas registradas en Uruguay, no interrumpen el desarrollo de *F. hepática* en su huésped intermediario.
- Durante el otoño e invierno, con temperaturas máximas promedios generalmente por debajo de los 20°C y mínimas inferiores a 10°C, el ciclo de



F. hepática se enlentece sensiblemente. En este experimento, el período máximo registrado fue de 4.8 meses.

- Una de las fuentes iniciales de infestación de las pasturas durante la primavera, proviene de cercarias liberadas por caracoles infestados durante el otoño e invierno.
- Las temperaturas registradas en verano, pueden reducir el período de emisión de cercarias hasta 37 días. En condiciones naturales, esto sería aplicable a habitats permanentes de **L. viatrix**, o a veranos en donde el régimen de lluvias excediera a la evapotranspiración. Este aspecto, merece ser estudiado con más detalle en nuestro país.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CARDOZO, H., NARI, A. — Un aporte al estudio de la epizootiología de la Fasciolosis por *Fasciola hepática* en dos áreas enzoóticas del Uruguay. *Veterinaria* 16 (73): 61-67. 1980.
2. KENDALL, S. B. — Bionomics of *Lymnaea truncatula* and the parthenitae of *Fasciola hepática* under drought conditions. *J. Helminth.* 23: 57-68, 1949.
3. KENDALL, S. B. — Nutritional factors affecting the rates of development of *Fasciola hepática* in *Limnaea truncatula*. *J. Helminth.* 23: 179, 1949.
4. OLLERENSHAW, C. B. — Some observations on the epidemiology and control of Fasciolosis in wales. *Second International Liverfluke Colloquium.* 1967.
5. OLLERENSHAW, C. B. — The ecology of the liver fluke (*Fasciola hepática*). *Vet. Rec.* 71: 957-963, 1971.
6. OLLERENSHAW, C. B. Forecasting liver fluke disease. In Taylor, A. E. R. and Muller R., ed. *The effects of meteorological factors upon parasites.* Simposio of the British Society of Parasitology. London, Blackwell, 1974. v. 12, p. 33-52.
7. OLLERENSHAW, C. B. — Fasciolosis in Uruguay. A report on work Undertaken during a 3 month consultancy. (Setember 21-December 21). *FAO/MAP*, 1975. 14 p.
8. NARI, A., CARDOZO, H. — Prevalencia y distribución geográfica de la Fasciolosis hepatobiliar en bovinos de carne del Uruguay. *Veterinaria* 13 (63): 11-16, 1976.
9. NARI, A., CARDOZO, H. — Aspectos epizootiológicos en el parasitismo de bovinos de leche. *Primer Curso Sub-Regional de Producción Lechera.* FAO/MAP. DANIDA. Colonia, 1977.
10. URUGUAY, MINISTERIO DE GANADERIA Y AGRICULTURA. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS "ALBERTO BOERGER". *Clima y agricultura.* La Estanzuela, Colonia, 1971. 56 p. (Boletín de Divulgación N.º 9).
11. WEYBRIDGE. *Manual de técnicas de Parasitología.* Veterinaria. Laboratorio Veterinario Central. Weybridge. Trad. J. M. Tarazona Vilas. Zaragoza, Acibia, 1971. 196 p. (Boletín Técnico N.º 18).

INYACOM E-Selenio



INDICACIONES

CABALLOS

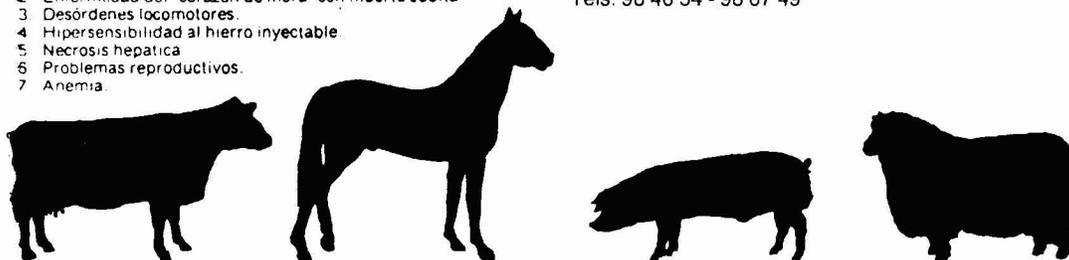
1. Trastornos reproductivos.
2. Degeneración muscular (azoturia y polimiositis).
3. Enfermedad de la grasa amarilla asociada a la distrofia muscular).
4. Síndrome del caballo trabado o miositis.
5. Capacidad de carrera disminuida.
6. Anhidrosis ('piel seca').

VACUNOS Y LANARES

1. Distrofia muscular nutricional (enfermedad del 'músculo blanco' y del 'cordero tieso').
2. Muerte súbita en animales jóvenes aparentemente normales.
3. Síndrome de la 'vaca caída'.
4. Problemas reproductivos.
5. Necrosis hepática.
6. Mala respuesta al suplemento de vitamina A en aumento de peso y conversión.
7. Terneros y corderos nacidos en estado de inmadurez o débiles.
8. Retenciones de placenta frecuentes.

CERDOS

1. Degeneración muscular en miembros y corazón.
2. Enfermedad del corazón de mora con muerte súbita.
3. Desórdenes locomotores.
4. Hipersensibilidad al hierro inyectable.
5. Necrosis hepática.
6. Problemas reproductivos.
7. Anemia.



COMPOSICION (por c.c.)

Vitamina E	150 UI
Selenio	0.5 mg

DOSIS

Se recomiendan las siguientes dosis únicas:

Potrillo, ternero	5 cc
Cordero, cabrito	2-3 cc
Lechón	1-2 cc
Caballo, vacuno adulto	10 cc
Oveja, cabra	5 cc
Cerdo	5-10 cc
Perro, gato	0.2-1 cc

El Inyacom E-Selenio debe ser inyectado por vía intramuscular profunda. El tratamiento se debe repetir a intervalos semanales.

ENVASES

Frasco ampolla de 100 cc.

ROCHE INTERNATIONAL Ltd.

Julio Herrera y Obes 1418
Tels. 98 46 54 - 98 67 49