

Las bases biológicas de la lucha contra *Fasciola hepatica**

Por el doctor Miguel Cordero del Campillo
Catedrático de la Facultad de Veterinaria de León.
Del Cuerpo Nacional Veterinario

Desde finales del siglo pasado se conoce, en líneas generales, el ciclo biológico de *Fasciola hepatica*, parásito cosmopolita cuya actualidad podrían acreditar la reciente monografía de Pantelouris (1965) y las contribuciones de Ben Dawes (1964) y Kendall (1965) en la serie *Advances in Parasitology*. Sin embargo, pese a los innegables progresos que se han logrado en el conocimiento de la bionomía del trematodo, todavía sigue siendo un quebranto para la ganadería en amplias zonas del globo, incluyendo nuestro país, en el que territorios extensos albergan poblaciones ovinas y bovinas adultas con índices de parasitación del 100 por 100. Lo más lamentable es que muchas de las medidas utilizables no se aplican, o se ejecutan sin tener en cuenta las circunstancias biológicas condicionantes de su eficacia y limitaciones. Esta es la problemática que nos proponemos revisar, analizando los factores que influyen en la epizootiología de la parasitosis y el papel de las diversas medidas de lucha preconizables.

A) Bionomía de «*Fasciola hepatica*».

I. Hospedadores definitivos.

La especie hospedadora tipo se considera la oveja, pero en nuestras latitudes el verme se desarrolla lozanamente también en la vaca, la cabra y el cerdo, así como en los équidos. Estos últimos se hallan parasitados con muchísima frecuencia en la provincia de León. Generalmente, la gama de hospedadores domésticos utilizados en cada zona, depende en particular del tipo de explotación a que se hallen sometidos.

Considerable importancia epizootiológica adquieren los animales extradomésticos parasitados, que constituyen una de las más serias dificultades para intentar la erradicación de la fasciolosis. En España figuran entre los más importantes, el conejo y la liebre, cuyos porcentajes de infestación, particularmente en el primer caso, pueden ser muy elevados. Olsen (1948) en-

contró en Texas (USA), índices de parasitación de 20,8-30 por 100. También han de adquirirse una gran importancia futura en nuestra nación las especies de cérvidos silvestres, cuya difusión se está fomentando, puesto que también actúan como hospedadoras de *Fasciola hepatica*. En otros países, la lista es muy amplia.

Por ejemplo, en Gran Bretaña se ha podido demostrar recientemente que *Mycocastor coypus* puede contribuir a mantener la infestación en lugares donde, por factores ecológicos, no acuden los herbívoros domésticos. Otros hospedadores comprenden al almizclero, las ardillas, antílopes, dromedarios, canguros, ratas, etc.

Ningún plan de lucha contra fasciolosis puede dejar de tener presente, pues la existencia de hospedadores extradomésticos.

II. Longevidad del verme.

Fasciola hepatica alcanza la madurez sexual en la oveja al cabo de unas ocho semanas, aproximadamente, de la ingestión de las metacercarias. A partir de ese momento comienza a tener significación epizootiológica, puesto que se inicia la eliminación de huevos, que persiste a lo largo de toda la vida del verme, con más o menos variaciones. Según diversas opiniones (Leiper, 1938; Durbin, 1952; Egorov, 1954; Pantelouris, 1965), el gusano puede vivir en la oveja de ocho a once años. Considerando también que las contaminaciones masivas no son excepcionales, puede deducirse la posibilidad de eliminación de grandes cantidades de huevos, pues un solo gusano produce de 30.000 a 1.180.000 (Borchert, 1962).

No obstante, en otras especies no viven tanto tiempo. Montgomerie (1931) señaló, que las vacas pueden quedar libres a los 2,6 años, en ausencia de reinfecciones, y Ledeman (1958), en el Congo-Leopoldville, también afirmó que en uno o dos años quedaban exentas, si se cambiaban hacia zonas indemnes.

III. Puesta de huevos.

La existencia de un cierto ritmo estacional en la eliminación de los huevos de *Fasciola hepatica*, en las

* Conferencia pronunciada el 17-VI-1966 en el I Ciclo de Conferencias Ganaderas, organizado por la Diputación Provincial y la Jefatura Provincial de Ganadería de Pontevedra.

dyecciones de sus hospedadores definitivos fue comprobada por Hay (1949), al observar que las cantidades más elevadas coincidían entre los meses de marzo a mayo (hemisferio norte) y las mínimas entre enero y febrero.

Por otra parte, Dorssman (1956) también advirtió, que en el ganado vacuno la cifra de huevos por gramo de heces no era constante a lo largo de todo el día, pues partiendo de cantidades bajas en las primeras horas, va incrementándose hacia mediodía, alcanzando el máximo un poco más tarde y volviendo a descender en las horas vespertinas. Honer (1965), estudiando este mismo problema en la vaca, con una abundante casuística y tomando muestras fecales del suelo, en vez de hacerlo de recto, como Dorssman, pudo notar también una cierta tendencia a las variaciones diurnas, con elevación de la tasa huevos por gramo en las primeras horas de la tarde, pero señalando al mismo tiempo numerosas oscilaciones dependientes de los individuos, régimen de explotación y otros factores. Estudiando estadísticamente la relación existen entre huevos por gramo y la edad de los animales, observó, que era de carácter inverso, pues los animales más viejos proporcionaban cifras más bajas. También Ollerenshaw (1962) había analizado una situación semejante en la vaca, mientras que en la oveja no apreció ninguna tendencia a disminuir los huevos eliminados, en los animales de más edad.

IV. Huevos y miracidios en el medio ambiente.

En condiciones naturales, los huevos abandonan al hospedador definitivo envueltos en dyecciones. Aunque pueden seguir siendo viables en el espesor de la masa fecal durante largos meses, dependiendo los plazos de diversos factores climáticos, no pueden proseguir su evolución, ni eclosionar, si no quedan libres de heces. Su destino futuro depende, entre otros factores, de la humedad, la temperatura y la luminosidad.

No es preciso que los huevos se hallen sumergidos en el agua, pero como mínimo, requieren hallarse envueltos en una delgada película de humedad, cualquiera que sea la temperatura a que se encuentren. La desecación no la soportan más allá de cuatro días (Rowcliffe y Ollerenshaw, 1960).

En cuanto a la temperatura, estos mismos autores han demostrado que por debajo de 9,5 °C se detiene su evolución, aunque sin morir, para reanudar su desarrollo a temperaturas más elevadas, si llegan a producirse. El límite crítico inferior oscila, por lo tanto, en torno a 10 °C, mientras que el superior se cifra alrededor de 30 °C. Dentro de estos límites, supuesto que otros factores permanezcan estabilizados, las temperaturas altas favorecen al desarrollo, mientras que las bajas tienden a retrasarlo. Teniendo en cuenta estos factores, han llegado a calcular que la constante térmica obtenida para 18-23° es de 200-220° por día.

El tercero de los factores más importantes es la iluminación. En completa oscuridad los huevos pueden evolucionar hasta formarse plenamente el miracidio, al cabo de catorce días, a temperatura adecuada. Sin embargo, la eclosión solamente se produce si se exponen los huevos a la luz, influyendo particularmente la banda del espectro correspondiente a las zonas violeta y azul (Roberts, 1950). Según Rowan (1956), la luz estimula la producción y liberación de un enzima proteolítico, que contribuye a hacer menos firme la fijación del opérculo a la cáscara y acto seguido, gracias a la hipertonía del contenido del huevo, en relación con el medio ambiente y a los propios movimientos musculares del miracidio, éste consigue liberarse.

Otros factores pueden tener alguna influencia. La oxigenación no es preciso que sea muy alta. Incluso si es elevada puede ser contraproducente, según Bevejac y Lui (1959). En cuanto al pH los huevos toleran una amplia gama (4,2-9,0), aunque la evolución se retarda a partir de pH 8,6.

Kendall (1965) resume diversas aportaciones afirmando que este estadio se completa en unos doce días a 26 °C, cuarenta a 15° y sesenta o más días por debajo de 12 °C. En zonas como Galicia, se precisan de veinte-treinta días, probablemente.

Liberado el miracidio comienza la búsqueda activa de un hospedador intermediario adecuado. En el éxito de esta tarea interviene en gran medida la casualidad, pero decididamente la intensidad de la contaminación y la abundancia de caracoles adecuados: será más fácil cuanto más numerosos sean los miracidios y los caracoles. Sin embargo, también intervienen estímulos quimiotácticos originados en el molusco intermediario (Neuhaus, 1953), que actúa a distancias de hasta 15 cm. La sustancia atractiva parece hallarse ligada al mucus, ya que los miracidios se detienen largo tiempo en los rastros dejados por los caracoles. También en los huevos de *Lymnaea truncatula* se ha comprobado la existencia de dicha sustancia (Mattes, 1949; Ben Dawes, 1960).

La penetración en el caracol se realiza principalmente gracias a acciones químicas por parte del miracidio, pero también influye la disposición de la papila anterior, que al retraerse crea una estructura ventosiforme, favorece la adherencia. Cuando acaba de penetrar, el miracidio ha pasado a ser ya realmente un esporocisto. Sólo completarán su evolución las larvas que lleguen a la cavidad pulmonar, hígado, tejido conjuntivo, etc. Las que han penetrado en el pie del molusco mueren.

Los miracidios que no hayan llegado a un hospedador intermediario adecuado mueren pronto. La supervivencia a 10-13 °C es de veinte horas (Tagle, 1944) hasta cuarenta Skvortsov y col. (1936), mientras que en frigorífico sobreviven durante dos días. La cal, incluso a concentraciones bajas (0,5 por 100), los mata.

V. El hospedador intermediario.

1) Especies de moluscos:

Son muchas las especies de moluscos que se han citado como hospedadoras intermediarias de *Fasciola hepática* en diversos países, todas ellas pertenecientes a la familia Lymnaeidae. El hecho de que esta nomenclatura sea de una gran complejidad y que su nomenclatura haya sufrido numerosas revisiones, aclara la disparidad de criterios sobre las especies admisibles. Según Kendall (1965), en la mayor parte del mundo actúa *Lymnaea (Galba) truncatula* como hospedador más adecuado y más importante epizootiológicamente, o especies sumamente afines y difícilmente distinguibles de ella. En Australia la especie implicada es *Lymnaea tomentosa*, cuyas características han sido bien estudiadas por Boray (1963).

No obstante, en ensayos experimentales se ha comprobado que otras especies, como *L. pereger*, *L. glabra* y *L. lacustris*, entre otras, pueden ser contaminadas también con miracidios de *Fasciola hepática*, pero únicamente cuando se trata de caracoles jóvenes y el verme muere ordinariamente, cuando el caracol alcanza el estado adulto (Kendall y Parfitt, 1959), o solamente llega a la fase de redia (Stiegler, 1954). En cambio, *L. (G.) truncatula* es plenamente receptiva a lo largo de todo su ciclo vital.

2) Ecología de *L. (G.) truncatula*.

El caracol enano del cieno, como lo denominan los autores alemanes, es anfíbio y requiere terrenos de características especiales. La naturaleza del suelo es, sin duda, uno de los factores más importantes, puesto que no cambia de un año para otro y condiciona los nichos en que puede hallarse el molusco. El otro factor interesante es el clima, resultado de la acción conjunta de humedad y temperatura, principalmente, que puede variar cada año.

Los suelos más favorables son capaces de retener grandes cantidades de agua, siendo óptima la situación, en lo que aparecen cubiertos de una delgada capa de líquido. No deben ser excesivamente ácidos, pues el pH tolerado por el molusco oscila entre 6,0-9,0 (Chadin, 1937; Mehl, 1932; Bryant, 1935), ni pobre en principios minerales. Wetzel (1953) ha destacado la importancia de la naturaleza del suelo al precisar que en la margen derecha del valle del Rin, rica en arcilla, abunda la fasciolosis, mientras que en la izquierda, donde existen depósitos de loess, el proceso es más raro. La influencia del suelo se ejerce, además, en relación con la humedad. Los terrenos poco permeables, en zonas de precipitaciones atmosféricas muy altas, pueden no ser todo lo adecuados que pudiera parecer, puesto que en presencia de grandes acúmulos de agua *L. (G.) truncatula* tiende

a ser desplazada por especies acuícolas. Inversamente, si drenan fácilmente, aunque durante la época invernal puedan aparecer encharcados, es posible que no ofrezcan un habitat correcto, si en la primavera y meses siguientes aparecen secos.

La temperatura tiene una influencia decisiva. Por debajo de 9 °C los huevos del molusco no eclosionan. Por encima, al cabo de un mes ya aparecen los primeros caracolitos e incluso antes (a 17-19 °C en diecisiete-veintidós días; a 25 °C en ocho-doce). El límite superior es 37 °C aunque, en condiciones de laboratorio, es difícil mantenerlos por encima de 27 °C (Kendall, 1949, 1953, 1965). La puesta dura varias semanas, se realiza en masas y cada caracol adulto puede poner entre 500-800 huevos. En condiciones muy favorables, cuando puede haber una segunda generación en el mismo año, la descendencia de un caracol puede llegar a 25.000. No obstante, también en los caracoles se ha observado, como en otras especies, que la capacidad reproductiva, cuando se ha llegado a una gran densidad por unidad de superficie, tiende a disminuir (Boray, 1963, para *L. tomentosa*).

Influida por la humedad y la temperatura, la actividad del caracol se inicia en nuestras latitudes en la primavera, época en la que los supervivientes del invierno comienzan su puesta. En zonas en que la temperatura se mantenga por encima de 10°, con humedad elevada, la actividad reproductiva puede prolongarse a lo largo de todo el verano y el otoño. En cambio, en las zonas correspondientes a nuestras mesetas, su actividad se restringe durante el verano, reanudándose en el otoño. De todos modos, no conviene olvidar que, aún dentro de un clima estival riguroso, pueden existir pequeños microhabitats en torno a abrevaderos y fuentes del campo, en los que prosigue la reproducción. En las zonas secas pasa a vivir en anhidrobiosis (estivación) a cuyo efecto adapta al suelo la abertura de su concha, por carecer de opérculo, o penetra en el cieno. Así puede vivir de cuatro meses hasta un año (Mehl, 1932; Kendall, 1949) e incluso hasta dieciocho meses (Ollerenshaw, 1959).

Cuando las circunstancias son óptimas, es decir, con abundante pluviosidad y una temperatura favorable, la multiplicación de los caracoles puede ser intensísima. Epizootiológicamente esta situación tiene un gran interés, puesto que, aparte de elevarse el número de moluscos por unidad de superficie (hasta tres mil por metro cuadrado ha hallado Ollerenshaw, 1959), pueden invadirse otras zonas antes respetadas por ellos. Pero lo más importante es que los riesgos suelen ser muy grandes para el año siguiente. Es decir, los años de «distomas» no siempre coinciden con temporadas muy lluviosas, pero prácticamente siguen con gran constancia a años de abundantes precipitaciones en primavera-verano-otoño. La observación es ya antigua y ha sido hecha en muchos países por los ganaderos, pero Ollerenshaw y Rowlands (1958), han llegado a predecir la presentación de epizootias de fas-

ciolosis en algunas zonas de Gran Bretaña, analizando coordinadamente la pluviosidad diaria, la humedad residual (diferencia entre el agua caída y la evaporación) y las magnitudes de las poblaciones de caracoles.

La longevidad de los caracoles es suficientemente larga para permitir enlazar un año con otro. Se han citado doce-veintiún meses, pero lo importante es que, por lo menos, un 30 por 100 de la población consigue superar los doce meses. Naturalmente, esa cifra no es más que un valor medio, en torno al cual pueden hallarse grandes variaciones. Kotlan (1957) admite que en Hungría sobreviven del 5-10 por 100 al invierno, si están protegidos por hojarasca e incluso por nieve. Cuando los inviernos son suaves, como el último pasado en España, la actividad de los caracoles puede prolongarse en muchos casos y también la temporada de pastoreo, lo que favorece los contagios.

3) Relaciones entre «*Fasciola hepatica*» y «*Lymnaea* (G.) *truncatula*».

A los tres días de la infestación, comienzan a situarse en la región preesofágica del caracol los esporocistos y hacia los quince días ya contienen redias, localizándose entonces en la glándula digestiva («hígado») del caracol. Hacia la tercera semana se forman las primeras cercarias que comienzan a abandonar al molusco a partir de los treinta y ocho-cuarenta días en grandes cantidades, durante varias semanas (Roberts, 1950) o meses (Shaw, 1932). Esta evolución sucede en los plazos indicados cuando las circunstancias ecológicas del caracol son óptimas, pero puede sufrir considerables retrasos por diversas causas, que seguidamente analizamos.

La temperatura mínima a la que se desarrolla *Fasciola hepatica* en el molusco es de 10 °C, y la rapidez aumenta a medida que se eleva, hasta 27 °C, completándose en este caso la evolución en veintiún días. En la naturaleza es frecuente que se empleen plazos más largos, a consecuencia de las variaciones del día a la noche y la influencia que puede ejercer la sombra durante algunas horas, o a lo largo de todo el día.

También se conoce desde los tiempos de Thomas (1883) y Leukart (1886), que en tiempo frío se forman redias hijas, a expensas de la primera generación de redias, mientras que en tiempo más cálido se pasa directamente hacia cercarias. Kendall (1965) estima, que en el fondo las redias constituyen un mecanismo adaptativo para sobrevivir *Fasciola hepatica* al invierno.

Para la formación de las cercarias es favorable la temperatura ambiente 22-23 °C. Temperaturas inferiores (15-17 °C) son menos adecuadas, la formación se hace más lenta y la viabilidad es menor. A temperaturas más altas se activa el desarrollo, pero disminuye la capacidad infestante de la larva (Table, 1944; Davtia, 1956).

La liberación de la cercaria requiere temperaturas superiores a 10 °C, no observándose que influyan otros valores termométricos hasta pasar los 26 °C (Kendall y McCullough, 1951). Influyen los cambios climáticos, de un modo parecido a como ocurre con otros trematodos. Basta que los moluscos hayan estado sometidos a condiciones de sequedad y repentinamente se produzcan lluvias o se les adicione agua, para que rápidamente comience a aparecer las cercarias. Si falta la humedad, se detiene la eliminación, hasta una semana. Se considera que el aumento de la motilidad del caracol provocada por la humedad, favorece la migración de las cercarias a partir de la cavidad del manto. La luz no parece intervenir, pues se liberan tanto por la noche como por el día.

Se ha observado que el tamaño de los caracoles también tiene interés en la evolución del verme. Los caracoles de mayor tamaño, si son adultos, permiten el desarrollo de las partenitas con más lentitud. Pero si alcanzan un gran tamaño por haber estado en óptimas condiciones alimentarias, entonces favorecen el desarrollo. Parece demostrado que entre el caracol y las partenitas de *Fasciola hepatica* se establece una competencia alimentaria, por lo que si el nivel de nutrición es bajo, se forman deficientemente las fases del parásito. Kendall (1949 y 1953) comprobó estos extremos con *L. (G.) truncatula* en el laboratorio y Boray (1963) con *L. tomentosa*. La validez de estos trabajos en el campo la comprobaron Ollerenshaw y Kendall (1963), llegando a la conclusión de que es más importante el estado de nutrición de los caracoles que su número, pues un caracol bien nutrido proporciona diez veces más redias y cada una de éstas da origen al doble número de cercarias que un caracol pequeño. Lo curioso es que también la nutrición de los caracoles depende en gran medida, como otros datos, de las condiciones climatológicas. En efecto, en temperaturas favorables y humedad ambiental alta, prosperan las algas, que constituyen el alimento más apetecido por los caracoles.

Según Kendall y McCullough (1951) se requieren de ocho-diez semanas para pasar de miracidio a cercaria en *L. (G. Y.) truncatula* y doce en total desde huevo a cercaria. De todos modos, hay que añadir otras dos-tres semanas para empezar a contar con grandes cantidades de cercarias eliminadas.

VI. Las cercarias en el medio ambiente.

Inmediatamente de liberadas, las cercarias todavía no son infestantes. Tampoco lo son a los pocos momentos de haberse enquistado en hierbas u otros soportes. Algunas (un 10 por 100 aproximadamente) pueden enquistarse en la superficie del agua, explicando los contagios por el agua de bebida.

La supervivencia de las cercarias depende en gran medida de la humedad, siendo óptima cuando la am-

biental es del 70 por 100 como mínimo. Particularmente adecuados son los habitats con sombra.

La luz solar directa las mata en dos-cuatro semanas (Taylor, 1949) y en agua estancada viven durante seis meses.

Las temperaturas bajas son más favorables que las altas, en condiciones adecuadas de humedad. En frigorífico pueden vivir hasta once meses. La congelación a -2°C la resisten durante ocho semanas (Taylor, 1949) y a $-3,3$ y $-2,2^{\circ}\text{C}$, según Shaw (1932) pueden resistir hasta once meses. Cuando el calor es muy elevado, mueren durante la estación seca, por lo que en tales zonas la infestación puede producirse solamente al comienzo de la estación o al terminar la misma. Boray (1963), con cercarias obtenidas en *L. tomentosa*, ha logrado supervivencias del 5 por 100 de las cercarias en diez meses a $12-14^{\circ}\text{C}$, 15 por 100 de ellas durante nueve meses, 25 por 100 durante ocho meses, 100 por 100 en seis meses y 10 por 100 de ellas durante doce meses a $2-5^{\circ}\text{C}$.

Desde el punto de vista práctico nos interesa precisar que en heno mal recogido, húmedo, las cercarias pueden vivir durante ocho meses. Mas si está perfectamente desecado o recibe un 2 por 100 de sal común, en peso, al cabo de dos semanas no contiene cercarias vivas.

En cuanto al ensilado, Wikerhauser y Brglez (1961) señalaron que morían a los treinta y cinco-cincuenta y siete días, a la profundidad de metro y medio.

VII. «*Fasciola hepatica*» en el hospedador definitivo.

La mayoría de los contagios se producen en los animales en pastoreo, pero no pueden dejar de tenerse presentes las posibilidades de contaminaciones estabulares. En general, la prolongación del tiempo bonancible, una vez iniciado el invierno, supone un peligro por cuanto implica una mayor permanencia de los animales en los pastos y una facilidad para que prosigan su actividad los moluscos y, por otro lado, las cercarias están sometidas a temperaturas más favorables.

El tipo de pastoreo influye claramente. Cuanto mayor sea la concentración de animales por hectárea, tanto más fácil es que haya contaminaciones intensas de los pastos. Durante los meses de canícula, en nuestras mesetas los pastos aparecen prácticamente secos, salvo en pequeñas zonas en torno a fuentes, abrevaderos y lugares similares, favorables para el desarrollo de los moluscos. Es verdad que la hierba de tales lugares no suele ser muy atractiva, pero es la única disponible en esos momentos. Cronológicamente este fenómeno se produce en el momento más adecuado para que se produzca el contagio, o sea, cuando han sido liberadas ya las primeras cercarias.

Las metacercarias sometidas a la digestión péptica

gástrica y posteriormente a los fermentos entéricos, en presencia de sales biliares (Suski, 1931; Vogel, 1934; Schumacher, 1938; Hughes, 1959; Taylor y Parfitt, 1957; Wikerhauser, 1960; Hughes, 1963). La intervención enzimática del hospedador es imprescindible, pero no es exigencia inexcusable que su procedencia sea digestiva. Hughes (1959, 1963) y Dawes (1961), han observado que, por vía peritoneal, incluso en aves que no son hospedadoras naturales del trematodo, se produce la liberación de las cercarias. Según Dawes (1961) las fasciolas se fijan a la parte más ancha del quiste, mediante su ventosa oral y llegan a fraguar un poro a través del cual sale la metacercaria con esfuerzos considerables, cooperando a ello también la ventosa ventral, dislacerando fibrillas (Dawes, 1963).

En menos de veinticuatro horas ya se encuentran penetrando en la pared intestinal (Kendall y Parfitt, 1962; Dawes, 1964), a las noventa horas en el hígado y a los cuarenta días ocupan los conductos biliares principales. Los primeros huevos aparecen en el útero a los cuarenta y tres días y en las heces hacia los cincuenta y cinco días (fin de la pre-patencia).

Un gran número de metacercarias no llegan al estado adulto. Según datos de diversos autores (Montgomerie, 1928; Schumacher, 1938; Sinclair, 1962; Hughes, 1963), solamente pueden alcanzar esta fase entre el 24,5-59,6 por 100 de ellas. Algunas no llegan a eclosionar, otras son eliminadas con las heces y otras destruidas en sus emigraciones. Higashi (1960) ha indicado que, posiblemente, favorecen la penetración hacia el hígado algunos gérmenes grampositivos, como *B. subtilis*.

En el hígado, a partir de los 37 comienzan a formarse las circunvoluciones uterinas, en las que aparecen los primeros huevos (Dawes, 1964).

B) Lucha contra «*Fasciola hepatica*».

A lo largo de su evolución, *Fasciola hepatica* está sometida a una amplia serie de factores, dependientes de condiciones ambientales y de sus hospedadores. Cada una de las fases por las que pasa puede ofrecer dificultades para la prosecución del ciclo y muchos ejemplares se pierden. Sin duda, los factores climatológicos son de primera importancia, particularmente la temperatura y la humedad. Resulta curioso comprobar cómo la temperatura de 10°C constituye el límite inferior soportado por el verme en muy diversas fases y también por el propio hospedador intermediario. Igualmente es interesante la coordinación existente entre los meses de máxima eliminación de huevos y la iniciación de la actividad del molusco intermediario. Todos estos factores han de tenerse presentes en el planeamiento de la lucha contra el verme, pero hay dos circunstancias que nunca pueden olvidarse: 1.ª, la intervención de especies silvestres hace prácticamente

la eliminación absoluta del verme. 2.^a, no existe ninguna época del año en nuestras latitudes, en la que pueda asegurarse que los campos han quedado libres de fasciolas, pues existen los reservorios extradomésticos, ya citados, y los caracoles infestados en fase de hibernación.

Con estas circunstancias en la mente, examinemos los métodos utilizables para reducir a un estado tolerable la parasitosis.

I. Empleo de medicamentos.

Un criterio simplista, demasiado frecuente, tiende a esperar que el problema de las parasitosis se resuelva de la mano de los antihelmínticos. Por el momento, por sí solos no pueden solucionarlo, ya que no existe ningún producto con el 100 por 100 de eficacia frente a todos los estadios evolutivos en el hospedador definitivo y, en consecuencia, hemos de contar con la imposibilidad de reducir totalmente las posibilidades de contagio de nuestros animales.

Las investigaciones de Montgomerie (1926, 1928) y Kendall y Parfitt (1962) demostraron que las fases juveniles del trematodo son mucho más resistentes que los estados adultos, estimando los dos últimos autores citados que probablemente radique la causa en estados fisiológicos particulares, más que en la situación en el espesor del parénquima hepático (formas jóvenes) o en los conductos biliares (formas adultas). Se basan para ello en los trabajos de Ashworth y Sanders (1960), según los cuales las células hepáticas están constantemente bañadas en un líquido que tiene todas las características de la sangre, si se exceptúa la presencia de los elementos formes.

De los productos actualmente disponibles los más aconsejables son el tetracloruro de carbono, el hetol y el hexacloretano. Otros no están suficientemente estudiados como para recomendar su uso sin más. Dado que su actividad se ejerce, sobre todo, sobre fasciolas de diez-once semanas en adelante y que sólo aumentando las dosis puede llegarse a operar sobre las de tres-cuatro semanas, con peligro de intoxicar a los animales, es evidente que esta circunstancia marca los plazos en que deben repetirse las medicaciones. Por el momento, no tiene aplicación práctica la idea de Dawes (1964), de estudiar productos capaces de interferir el desarrollo de los huevos en las fasciolas de alrededor de treinta y siete días, basándose en que en tales casos los conductos genitales pueden ocluirse con materiales procedentes de glándulas vitelógenas, lo que acarrearía la degeneración de tales glándulas.

En buena norma, en todos aquellos lugares en que el clima benigno permite el pastoreo a lo largo de todo el año, deberían tratarse los animales cada tres meses, para reducir a lo largo de varios años de esta práctica la contaminación de los campos. Pero tales zonas, en general, son poco frecuentes, puesto que, al menos,

hay una estación fría o una estación seca, según los casos, en la que cesa la actividad de los hospedadores intermediarios.

En nuestras latitudes, el comienzo de los tratamientos debe coincidir con el final del otoño, cuando se inicia la estabulación de los animales. A los tres meses debe repetirse, para destruir los vermes que fueron respetados por la primera medicación y que ahora, transcurrido ese plazo, han llegado a adultos.

En la hibernada, si los henos han sido bien recogidos, lo normal es que no se produzcan reinfestaciones, lo que significa que al comenzar el pastoreo primaveral los animales se hallan razonablemente libres de fasciolas, con lo que no contribuyen a la contaminación de los campos. Hacia los tres meses y medio de pastoreo se procederá a un nuevo tratamiento para destruir los vermes adultos procedentes de la contaminación primaveral por los caracoles supervivientes del año anterior, que han pasado infestados el invierno. Un nuevo tratamiento hacia el otoño completará el ciclo. Si a lo largo de dos años, como mínimo, se tratan en una zona geográficamente delimitada todos los animales domésticos receptivos, la contaminación de los campos disminuye y la parasitosis puede ser sensiblemente controlada. Pautas más o menos similares han sido propuestas en Alemania por Wetzel (1947, 1953) y en Francia por Euzeby (1955).

El inconveniente más serio con que tropiezan estas medidas es la falta de cooperación por parte de los ganaderos, que solamente escuchan los asesoramientos cuando aparecen problemas agudos y cuando los efectos de las medidas a tomar son inmediatos.

II. Inmunización.

Se han realizado estudios numerosos tendentes a demostrar la existencia de anticuerpos en los animales parasitados. De todos modos, los ensayos a base de administración de metacercarias enquistadas, tratadas con rayos X, o bien la inyección de extractos diversos, no han dado resultados favorables (Kendall, 1965).

III. Destrucción de huevos y miracidios.

Cuando los animales se explotan en estabulación, es fácil hacer inocuas las heces mediante la fermentación de las mismas, o la adición de abundantes cantidades de cal que, además, contribuye a mejorar la calidad del estiércol, si se emplea para suelos ácidos. Naturalmente, si los animales se hallan en pastoreo no es posible sanear sus deyecciones. En los silvestres evidentemente tampoco. De ahí que las posibilidades de actuación en este sentido sean mínimas.

IV. Destrucción de moluscos.

Sin hospedadores intermediarios no habría fasciolosis, lo que destaca el interés primordial de las me-

didadas ejercidas contra los caracoles. Pero conviene aclarar que la supresión de los moluscos no es una tarea sencilla. En algunos casos, lo más a que puede **aspirarse es conseguir disminuir intensamente su número** y reducir sus áreas de colonización.

La primera medida es conocer cuáles son las zonas invadidas por el molusco, dentro de la superficie a tratar, puesto que no se hallan uniformemente distribuidos, sino que aparecen en «habitats» restringidos, que les ofrecen condiciones adecuadas a lo largo de la mayor parte del año. Según Lungu y col. (1959), sólo es preciso tratar en torno al 10 por 100 de la zona.

Posteriormente deben analizarse los distintos modos de lucha factibles, según las condiciones geológicas, hidrológicas y económicas. Lo más probable es que haya que recurrir a métodos combinados, entre los cuales ocupan un lugar destacado los siguientes:

1. Obras de saneamiento del terreno.

Teniendo en cuenta el papel de la humedad en la vida del caracol, es patente que la eliminación del exceso de humedad de los campos es una premisa ideal a conseguir. Lógicamente se requieren muchas veces grandes inversiones que solamente son rentables en los terrenos de cultivo más o menos intensivo, pero no en los prados naturales y, mucho menos, en los pastizales. El drenado, la canalización y la desecación de lagunas, pues, son factibles técnicamente en muchos lugares, pero existen serias limitaciones económicas para su utilización amplia.

2. Molusquicidas.

La destrucción de hospedadores intermediarios mediante el empleo de sustancias químicas, se beneficia en la fasciolosis de numerosas investigaciones que se llevan a cabo sobre los de esquistomas. Son muy numerosos los productos utilizables, pero los más interesantes siguen siendo en la actualidad el sulfato de cobre (aunque no actúa sobre los huevos del caracol) y el pentaclorofenato de sodio (sí mata los huevos). El primero tiene un precio realmente asequible. El segundo, aunque más caro, por su eficacia puede resultar también económicamente admisible.

La época del tratamiento varía según las latitudes. En general, deben referirse los días suaves y húmedos que siguen a la estación fría, cuando los moluscos inician su actividad. La destrucción de ese momento significa una reducción considerable de la cría, particularmente cuando se repite el tratamiento en primavera. Otro detalle a tener en cuenta es procurar que las aguas sean lo más bajas posible, con objeto de tratar los biotopos primarios principalmente, sin perjuicio de someter también a la acción del molusquicida los biotopos secundarios más importantes.

Como ocurre con otros sistemas, este método no es una panacea. En primer lugar, por lo que respecta a la duración de los efectos de la medida, ha de tenerse en cuenta que la zona tratada puede verse repoblada a expensas de las no sometidas a esa medida, al cabo de unos tres meses. En segundo término, como analiza Berg (1965) todos los métodos químicos tienen inconvenientes, que se resumen así:

a) Resultan caros en el precio del producto o en la mano de obra a emplear.

b) Su acción indiscriminada puede resultar peligrosa, puesto que intoxican a otros animales útiles (peces, etc.) y pueden provocar peligrosos desequilibrios en los ecosistemas, dando lugar a plagas de otra naturaleza.

c) Es evidente la aparición de resistencia en las poblaciones, puesto que el producto tiende a eliminar los ejemplares más sensibles, con lo que posibilita la selección de los más resistentes.

d) Tienden a intensificar en la naturaleza residuos más o menos estables, contribuyendo a la polución del planeta.

e) Pueden resultar peligrosos para los animales domésticos o para el hombre, bien directamente, bien por ir acumulándose en los alimentos utilizados por aquéllos o por éste.

3. Métodos biológicos.

Sin duda son un capítulo todavía poco explorado, del que pueden lograrse muy buenos resultados. La mayor dificultad es que requieren costosas investigaciones, pero es muy probable que el futuro consiga demostrar sus posibilidades. La gran ventaja es que, en muchos procedimientos, se dirige la acción exclusivamente frente al agente que interesa eliminar.

Berg (1965) ha resumido los resultados logrados con las larvas de ciertas moscas (Diptera, Sciomyzidae, Tetracerinae), que actúan como predatoras o parasitoides de los moluscos. Los ensayos que se han llevado a cabo en Hawai parecen ser alentadores.

La difusión de infracciones entre los caracoles no parece tener mucho éxito. El empleo extensivo de patos no es factible, pero en torno a las granjas puede dar buenos resultados.

V. Regulación del pastoreo.

Siempre que sea realizable, los animales deben mantenerse alejados de las zonas contaminadas, distinguiéndose los forrajes a la henificación cuidadosa o al ensilado. Por lo menos, durante la época de máxima peligrosidad de los campos, los animales deben eludir las zonas contaminadas o realizar frecuentes cambios de pastos. En último término, las zonas que no puedan sanearse debidamente deben cercarse, para im-

pedir el acceso de los animales. Los contornos de los abrevaderos o sitios similares, deben sanearse mediante sustitución de la tierra de una amplia zona en torno a ellos, por material permeable (arena, guijo, etcétera).

VI. Destrucción de cercarias.

Aunque la cal, la cianamida cálcica, el pentaclorofenato de sodio, el DNCHP Bayer 73 y otros moluscicidas tienen efecto letal contra las cercarias libres, su uso no ofrece grandes posibilidades.

Las cercarias enquistadas en las hierbas pueden

morir, como ya se ha dicho, henificando debidamente los forrajes, incluso con adición del 2 por 100 de sal común, o no destinándolo a los animales hasta pasados dos meses de su recogida. La extensión del ensilado supondría también un avance serio.

En resumen, el complejo ciclo biológico de *Fasciola hepatica* exige una atención cuidadosa a toda una serie de circunstancias, muchas de ellas variables de unas zonas a otras, sin que la parasitosis pueda eliminarse plenamente de grandes zonas más que en casos especiales. De todos modos, combinando diversos procedimientos, es factible reducir su incidencia a límites compatibles con una explotación rentable de los animales.

¡El libro que se esperaba!

Erradicación de Tuberculosis Bovina

E. T. B.

Por **JESUS CUEZVA SAMANIEGO**

Del Cuerpo Nacional Veterinario

Prólogo del doctor Santos Ovejero, Inspector Provincial de Sanidad Veterinaria y Catedrático de la Facultad de Veterinaria de León

Esquema:

- ① **Motivos que justifican la Erradicación de la Tuberculosis Bovina. Económicos. Sanitarios. Zootécnicos. Comerciales. Recomendaciones internacionales. La Campaña de Erradicación de la Tuberculosis Humana (E. T. H.).**
- ② **Preparación y Organización de la Campaña.**
- ③ **Bases de la Campaña de Erradicación de Tuberculosis Bovina. Tuberculinización. Fraudes. Eliminación de reaccionantes positivos. Sacrificio y control de lesiones. Valoración e indemnización. Desinfección.**
- ④ **Resumen de la labor realizada en Vizcaya. Modelos de impresos.**

Un tomo de unas 200 págs. con grabados a color y negro, numerosos gráficos y formatos. Precio del ejemplar, 160 ptas. Pedidos en las principales librerías o a nuestra Administración.

LUCHA CONTRA LA TUBERCULOSIS

El mundo entero camina hacia su total control y erradicación. Pero sin suprimir el sector ganado enfermo, jamás se conseguirá este objetivo.

En esta lucha, la Veterinaria española ocupa un puesto de vanguardia. El doctor Cuezva Samaniego, Director del Laboratorio Pecuario Regional Vasco y de la Campaña de Saneamiento Ganadero en Vizcaya, es sin duda uno de los más destacados especialistas españoles, y con este libro aporta su gran experiencia a los Veterinarios, Médicos y Ganaderos, para librar con éxito la batalla que ha emprendido el Gobierno español, a través de sus Direcciones Generales de Ganadería y Sanidad, contra un azote llamado a desaparecer.