

PROFILAXIS DE LAS ESTRONGILOSIS DIGESTIVAS DE LOS BOVINOS

Prof. Jacques Euzéby *

I. INTRODUCCION

Los bovinos están, generalmente, en función del carácter cada vez más intensivo y más exigente de su producción (y esta característica no hace más que agravarse!)* expuestos a múltiples factores de agresión.

Entre estos factores, los más importantes son de orden nutricional y de naturaleza parasitaria (sensu lato), los unos ejercen, sobre los otros, una acción recíproca y engendran un círculo vicioso en el seno del cual se desarrollan dramas clínicos o conspiraciones sub-clínicas, unos y otros responsables de pérdidas económicas generalmente severas.

Entre los agentes de agresión parasitaria evocados precedentemente, los "parásitos" en el sentido estricto y convencional del término, a pesar del carácter menos espectacular de su rol patógeno, comparado al de las bacterias y virus. Son responsables de infestaciones frecuentemente muy temibles tanto del punto de vista clínico como del punto de vista económico.

Es entonces necesario, para obtener beneficios convenientes, elementos necesarios para la explotación de un rebaño, reducir al máximo la importancia del factor parasitario.

II. INCIDENCIA DE LAS ESTRONGILOSIS GASTRO INTESTINALES SOBRE LA RENTABILIDAD DE LA EXPLOTACION

Esta incidencia se manifiesta de 4 maneras.

A. La morbilidad

Generalmente, la morbilidad es muy elevada, sobre todo en animales jóvenes -

* Así, hace solamente algunos años, buscaban un aumento de peso diario en pasturas del orden de los 300 gr., mientras que hoy día exigimos más de 1Kg y esto es considerado todavía como muy bajo.

* Director del Instituto de Parasitología de la Facultad de Veterinaria de Lyon - Francia.

pero también en los individuos mayores que, a partir del segundo año de su vida, son importantes fuentes de parásitos. En un rebaño contaminado, se pueden considerar infestados la casi totalidad de los individuos. Por otra parte, las helmintiasis consideradas tienen un carácter endémico y se mantienen regularmente de año a año. Pueden si las condiciones climáticas favorecen la evolución de las formas libres de los helmintos, tomar un aire epidémico.

B. La gravedad clínica

Esta es rara. No obstante, es real en ciertas formas de ostertagiosis: ostertagiosis de tipo II o post-invernal de bovinos de 12-15 meses (debido a O. ostertagi) sobre todo en caso de asociación con la fasciolosis. Esto es lo mismo en la esofagostomiasis larvaria, las nematodiriasis en terneros de menos de 1 año.

C. La incidencia sub-clínica y las pérdidas económicas

Estas son constantes, aún en caso de infestaciones sub-clínicas, porque estas infestaciones entrañan retardo de crecimiento y disminución del rendimiento.

De ello resulta que si bien las estrongilosis, aunque no provoquen frecuentemente muerte de animales, pueden hipotecar pesadamente la explotación.

En verdad, es muy difícil evaluar con precisión la incidencia económica del parasitismo de los estróngilos en los bovinos; es entonces sobre la base de simples observaciones como son evaluadas las pérdidas económicas determinadas por estos parásitos.

Estas observaciones consisten:

(1) Las perforances de los animales vivos, mantenidos en medio contaminado con y sin tratamiento: curva de crecimiento, producción lechera.

(2) La producción de carne por los animales parasitados: peso y calidad de las carcasas (y eventualmente decorisadas por insuficiencia) con relación a aquellas de animales indemnes a la parasitosis. Aún este carácter no es de apreciación siempre fácil; es muy difícil ponerlo en evidencia cuando se trata de helmintosis debidas a parásitos microscópicos o solamente de pequeño tamaño (tales como los "estrongilos" gastro-intestinales de los ruminantes) o que no determinasiempre la formación de lesiones importantes ("estrongilos" gastro-intestinales en general).

Todas las infestaciones que entran en esta categoría pueden restar insospechadas y de hecho, lo son frecuentemente, a menos que medien investigaciones específicas. Este punto nos reto a las de las parasitosis latentes, ya tratada del punto de vista clínico y que nos **re encontramos** aquí sobre el plano anatomo-patológico.

Frecuentemente nos contentamos con notar el aumento eventual del rendimiento de los animales después del tratamiento específico de las parasitosis consideradas.

Con las reservas que mencionamos no debemos quitar, no obstante, valor a los estudios hechos sobre la incidencia económica de las helmintiasis gastro-intestinales de los bovinos de las que doy algunos resultados.

La esofagostomiasis larval, en país de endemia, puede determinar una mortalidad de 30 a 50%, hasta de 80% del efectivo.

Pero aún en la ausencia de mortalidad, la falta de ganancia, a consecuencia de perturbaciones nutricionales de las que son víctimas los animales atacados de helmintiasis gastro-intestinales, es considerable.

El aumento ponderal absoluto en terneros de 7 meses que han recibido un tratamiento antihelmíntico eficaz, es, en 320 días de observación, de 50,8 Kg.-superior al de los testigos.

Los terneros nacidos en primavera y que quedan en una misma parcela, si no son tratados regularmente para evitar la contaminación por las sucesivas generaciones de parásitos, pueden perder de 50 a 80 Kg. en el año en relación a los individuos tratados.

(3) En cuanto a la producción lechera, ella aumenta, en medio infestado de "estrongilosis" gastro-intestinal, en vacas sometidas a un tratamiento antihelmíntico.

Algunos autores han notado al octavo día después de la administración del tratamiento, un aumento diario de más de 1 Kg. con relación a la secreción

de vacas testigos, no vermifugadas. De acuerdo a otra observación, relacionada sobre la duración de una lactación, la diferencia de producción, en las vacas tratadas y en vacas no tratadas, era de 210 Kg. en los dos casos. No obstante, las infestaciones eran muy débiles, no manifestándose más que por un número muy poco elevado de huevos de "estrogilos" por gramo de materias fecales, respectivamente 5 y 2.

La traducción financiera de estos datos es difícil, Nosotros no citaremos más que dos ejemplos: en Estados Unidos de Norteamérica en 1954, las pérdidas económicas consecutivas a las "estrogilosis digestivas" en un rebaño bovino fueron evaluadas en 9.000.000 de dólares; En Francia, en 1975, la falta de ganancias ligadas a las mismas causas eran del orden de 600.000.000 F para la producción de carne y del orden de 900.000.000 F para la producción lechera.

D. El costo de las intervenciones terapéuticas y de las operaciones de profilaxis.

Los antihelmínticos modernos, generalmente muy activos, son intrínsecamente costosos y su administración, a individuos de una colectividad animal también genera gastos de mano de obra que pueden ser muy elevados. Es por esto que, a pesar de la realidad indiscutible de las pérdidas que puede sufrir la producción bovina por el parasitismo estrogiliano, no es siempre evidente que desde un punto de vista económico y para una producción dada, el criador tenga interés de tratar. Por otra parte no hay una correlación obligatoria en un ternero en pradera, entre una ganancia de peso en un momento dado de la cría y el precio del producto "terminado" en el momento en que será propuesto a la venta.

No obstante, los gastos de tratamiento y de profilaxis no son de la misma categoría que la falta de ganancia o que la pérdida por el parasitismo, porque ellas no tiene solamente por objeto la protección del rendimiento de una población dada de individuos. Sus incidencias no son solamente a corto término sino también a largo plazo; en efecto, si los tratamientos y las medidas profilácticas están concebidas racionalmente y realizadas correctamente, su costo representa, en realidad, una inversión: se puede en efecto, obtener en algunos años, un importante beneficio ligado a la disminución de las parasitosis en el establecimiento.

III. LOS ANIMALES Y SUS PARASITOS

Sabemos que en el Uruguay los bovinos son objeto de una cría extensiva: las informaciones de que disponemos nos dicen que, para animales de carne, los establecimientos son de al menos 900 hectáreas divididas en potreros de 200 hectáreas, ocupados por bovinos y ovinos, que viven en coexistencia.

En cuanto a los rebaños lecheros, las áreas de pastura son bastante más pequeñas, generalmente inferiores a las 50 hectáreas.

En estos establecimientos de carácter extensivo, es bien cierto que la profilaxis de las helmintosis presenta problemas particulares, muy diferentes a aquellos que conlleva la explotación intensiva cada vez más practicada. Estos problemas son muy vastos y muy complejos y no es posible hacer en una sola exposición un estudio completo con carácter sintético; es por esto que nosotros nos limitaremos a un grupo de helmintiasis, las más importantes: = las "Estrongilosis" gastro-intestinales (sensu lato)*. Se trata de parasitosis determinadas por Nematodos pp. que pertenecen a las familias:

- de los Trichostrongilídeos: Cooperia spp., Nematodirus spp., Trichostrongilus colubriformis a localización tenui-intestinal; Ostertagia spp.; Hemonchus placei, H. contortus y Trichostrongilus axei a localización abomasal.
- Ankilostomídeos: Bunostomum phlebotomum, a localización tenui-intestinal.
- Estrongilídeos: Oesofagostomum (Bosicola) radiatum a localización tenui-intestinal en su forma larvaria y craso-intestinal en estado larvario e imago y Chabertia ovina localizada en el colon (rara en los bovinos).

Todos estos nematodos son monoxenos, con formación de elementos infestantes en el medio exterior (fase exógena del ciclo). En los animales, el desarrollo (fase endógena del ciclo) es: o estrictamente directo, sin comportar ni

* Consideramos como Estrongilos, sensu lato, todos los nematodos que pertenecen a las familias de los Trichostrongilídeos, Estrongilídeos y Ankilostomídeos. Excluimos los strongiloidídeos, muy diferentes.

+ provocada

graciones de larvas que, introducidas por vía bucal, se transforman en adultos en la luz del tracto digestivo, o semi-directo, con migraciones larvales, antes de la formación de adultos, en la luz digestiva: en la pared del abomaso (*Haemonchus* spp., *Ostertagia* spp.) o del intestino (*Oesofagostomum radiatum*). Las larvas intra-parietales son llamadas "histotrópicas": estas son las L3 viejas, las L4 y las L5. A veces las larvas L4 prolongan anormalmente su permanencia intra-parietal, sea a continuación de una diapausa fisiológica (*Ostertagia ostertagi*) sea a razón de una reacción inmunológica del animal (*Oesofagostomum radiatum*).

En los dos casos, estas larvas son muy patógenas, sea durante su permanencia intra-parietal (*O. radiatum*) sea durante su emergencia como L5 (*O. ostertagi*). Los datos precedentes permiten considerar que ciertos parásitos son patógenos aún antes de haber alcanzado el estado adulto, bajo su forma inmadura.

Esta consideración es muy importante bajo 2 puntos de vista:

- terapéutico: frecuentemente los antihelmínticos actúan más eficazmente - sobre las formas maduras que sobre las formas inmaduras y particularmente sobre las formas inmaduras histotrópicas en diapausa (*O. ostertagi*);
- diagnóstico: no es siempre posible confirmar por un análisis coprológico una sospecha clínica de estrogilosis gastro-intestinal (pero el despista je de infestado latentes, diseminadores de la infestación, es posible por este medio).

Entre los helmintos más patógenos durante el curso mismo del período pre-patente de las estrogilosis consideradas, citaremos: *Haemonchus* spp., *Ostertagia* spp. y sobre todo *O. ostertagi*, *Nematodirus* spp., *Oesofagostomum radiatum*, *Bunostomum phlebotomum*.

No realizaremos el estudio detallado de todos estos parásitos, ni de las helmintiasis que ellos determinan. Precisaremos, no obstante, que todos los parásitos precedentemente citados tienen en sus hospederos, una longevidad suficientemente grande como para persistir de un año a otro, de donde la perennidad del parasitismo, depende de este hecho y también porque las formas infestantes formadas en el medio exterior, oponen una resistencia muy grande a los factores de agresión, sobreviviendo, en invierno sobre las pasturas y asegurando también en la primavera, una contaminación residual de las pasturas.

IV. EL MEDIO AMBIENTE - EPIDEMIOLOGIA

A. El medio ambiente

La vida de los bovinos en el Uruguay, se desarrolla en una sola categoría de medio ambiente: la pastura.

a) En la pastura, los bovinos pastan en coexistencia con los ovinos y la densidad de ocupación es del orden de 0.8 U Animal por Hectárea*. Además de los ovinos, otras especies de mamíferos, pertenezcan o no al sub-orden de los rumiantes, pueden ser portadores de helmintos gastro-intestinales electivamente parásitos de los bovinos: cérvidos (ciervo, corso, guazubirá), lepóridos. La importancia de estos animales como fuente de parásitos para los bovinos es mínima, a veces el pastoreo alternado o simultáneo de ovinos y de bovinos sobre un mismo campo, sana los potreros para los animales de una y de otra especie (*Ostertagia* spp., *Cooperia* spp., *Trichostrongylus* spp., etc.).

En las pasturas los animales viven todo el año sin período de estabulación. Los nacimientos se producen: en los animales de producción de carne en la primavera (mediados de setiembre a mediados de octubre) y en los rebaños lecheros en 2 períodos: primavera y otoño. La vegetación de que disponen los rebaños es máxima en primavera (mediados de setiembre a mediados de diciembre) y mínima en invierno (mediados de marzo a mediados de junio). Paralelamente, las temperaturas evolucionan entre 15° y 20°C en primavera, 20°-30°C en verano, 10°-15°C en otoño, mientras que caen a una media inferior a 10°C en invierno, donde se pueden, (en ciertos días de julio-agosto) registrar temperatura bajo cero (-2° a -3°C). En cuanto a las precipitaciones, son -

* 1 novillo y 1 vaca gestante = 1 U.A. - 1 vaca amamantando: 1,2 U.A.

1 ternero según su edad = de 0,3 a 0,5 U.A. - 5 bovinos = 1 U.A.

máximas en primavera, mínimas en verano y débiles en invierno y otoño (ver - curvas). De estos datos resulta la dinámica estacional de infestación de las praderas y en función de su alimentación más o menos rica, la receptividad - más o menos elevada de los bovinos al parasitismo estrongiliano.

Para establecer **medidas profilácticas sobre bases racionales, es necesario - conocer** lo más precisamente posible esta dinámica de la contaminación de las áreas de pastoreo y de la época de infestación de los animales.

b) Los medios de estudio

El conocimiento buscado puede ser adquirido por diversos procedimientos de - investigación, que no se excluyen sino que se complementan.

Exámenes clínicos:

Estos exámenes se realizan sobre animales que han vivido en las pas - turas a estudiar, durante las estaciones precedentes y sobre todo, en el cur - so de la última estación. Pero este criterio puede ser insuficiente en casos de infestación sub-clínicas (de las que se sabe, además, su incidencia econó - mica puede ser real y grave).

Diagnóstico de las infestaciones sub-clínicas

Este procedimiento no puede ser efectuado más que por métodos de la - boratorio: métodos coprológicos, métodos inmunológicos y métodos bioquímicos.

(1) Los métodos coprológicos son frecuentemente solicitados en función de - su relativa facilidad de realización. A estos métodos no se les puede negar - su valor. No obstante, es necesario conocer su modalidad y sus límites.

La coproscopía debe ser practicada sobre terneros de 1 año durante su - primera temporada en pastura y sobre individuos que han vivido un año sobre las pasturas. En los primeros, los exámenes deben ser efectuados de preferen - cia al fin del otoño.

Si bien es cierto que ciertas helmintosis adquiridas en la pastura se manifiestan rápidamente por la coproscopía (trichostrongilosis, cooperiosis, haemoncosis.), otras no se revelan más que mucho más tarde, después de varios meses (oesofagostomiasis).

La coproscopía practicada en los animales en el segundo año es siempre - positiva durante esta segunda estación, pero las infestaciones son general - mente bastante menos abundantes en estos sujetos en elementos de disemina - ción de los helmintos.

Así entonces no existe obligatoriamente una relación entre el tenor fe - cal en huevos de helmintos y la importancia de la contaminación de los potreros donde han vivido estos animales.

El examen debe ser practicado sobre heces obtenidas del recto más que - de la superficie del suelo, donde ellas pueden ser contaminadas por huevos - y larvas de nematodos libres.

A falta de muestras rectales es necesario que las heces sean reciente - mente emitidas. En los dos casos, las heces sometidas a examen debe ser re - presentativas del conjunto de la tropa (del orden del 10% del rebaño).

Pero al lado de la coproscopía, directa realizada sobre los huevos de - "estrongilos", se puede también practicar una coproscopía indirecta, sobre - coprocultivos. Este método es muy interesante porque, utilizando una canti - dad superior de heces (10 - 15g), ella es más sensible y permite también la identificación de los elementos descubiertos, lo que es muy difícil por el - solo examen de huevos. Lamentablemente, el método de coprocultivo es más - largo que la coproscopía directa; pero desde el punto de vista de la inves - tiguación epidemiológica, este inconveniente no debe constituir un obstáculo mayor.

(2) Los métodos inmunológicos son teóricamente utilizables. Prácticamente - no se han utilizado, porque, sin ser difíciles de practicar, su realización - presenta algunas problemas, ligados notablemente a la preparación y conserva - ción de los antígenos. Además la interpretación de los resultados es delicada; en efecto la positividad de las reacciones nos da elementos cualitativos de respuesta, sin dar ninguna precisión sobre la importancia de las infesta - ciones reveladas.

(3) Más recientemente, se ha propuesto un diagnóstico bioquímico de los "es - trongilosos".

En las estrongilosis abomasales, particularmente ostertagiosis y haemoncousis, donde los parásitos cumplen una fase de vida en la mucosa del órgano, ha estudiado la elevación de la tasa plasmática del pepsinógeno, dosificado en el suero de los animales infestados. En efecto, las "estrongilosis" abomasales, debidas a las formas inmaduras de parásitos que ejercen sobre la mucosa gástrica una acción traumática importante (Haemonchus spp., Trichostrongilus axei, y sobre todo I4 en diapausa de O. ostertagi), un tenor plasmático anormalmente elevado en pepsinógeno es revelador de lesiones debidas a estos parásitos*. En los bovinos infestados por O. Ostertagi, la tasa de pepsinógeno sanguíneo se eleva a partir del 18 a 19 días siguientes a la infestación (3.000 mU. de tirocina en lugar de 1.000 mU. de los sujetos normales); pero con excepción de las formas muy graves, esta tasa baja enseguida después de aproximadamente 15 días. Esta consideración, sirviendo a quitar todo su valor al estudio de las variaciones del pepsinógeno sanguíneo en vista de investigaciones epidemiológicas, disminuye la fiabilidad de este estudio.

En materia de "estrongilosis" del intestino delgado, en el curso de las cuales una hipofosfatemia precoz se manifiesta, el dosaje de fósforo sanguíneo podría dar buenas indicaciones. La hipofosfatemia puede ser detectada desde la tercera semana que sigue a la infestación en los ovinos en estado de "estrongilosis" sub-clínica y estas variaciones merecerían ser estudiadas en los bovinos.

Criterios necrópsicos

Las investigaciones necrópsicas pueden ser efectuadas sobre los animales sacrificados en los mataderos de la región considerada. Pero estas investigaciones no son válidas más que si ellas se realizan sobre animales expuestos a una primo-infestación y capaces de contraer infestaciones importantes. Sin embargo en los mataderos, no hay posibilidades de hacer observaciones en animales de esta categoría, porque los terneros de campo no son sacrificados en el curso, ni mismo al fin de su primer año.

En algunos casos, no obstante, la investigación necrópsica es posible, especialmente en caso de mortandad, de origen parasitario o de otra causa.

Es necesario entonces proceder a una autopsia muy minuciosa y no contentarse con un banal examen de rutina del tracto digestivo para descubrir los parásitos. La mayor parte de éstos son de pequeño tamaño, en el límite de la visión; es necesario buscarlos sistemáticamente, por métodos y técnicas bien codificadas; además, la puesta en evidencia de formas inmaduras intraparietales exige la digestión artificial de la mucosa parasitada. Así la autopsia helmintológica no puede ser practicada nada más que en el laboratorio.

Estudio experimental de la infestación

Este estudio es realizado con la utilización de animales testigos. Estos animales pueden ser terneros o, en su defecto, corderos (en los que uno encuentra casi las mismas especies que en los bovinos estudiados), 3 semanas después del destete, por coproscopía primero y después, sobre todo, por examen necrópsico. El método es muy bueno, pero no es siempre posible, porque es costoso, parece de aplicación difícil en crianza extensiva.

Análisis de vegetación

Estos exámenes deben ser practicados desde la primavera, después de todos los meses durante todo el año. A fin de poder estudiar la cinética de la infestación de las pasturas. Este método nos parece muy difícil de utilizar en áreas muy grandes de pastura.

B. Datos epidemiológicos

El desconocimiento en que me encuentro de las condiciones climáticas precisas a las que están sometidas las pasturas uruguayas, me hace ser muy circunspeto en lo que concierne a la epidemiología de las estrongilosis en este país y estoy obligado a proceder por comparación con lo que conozco de esta epidemiología en Europa. No es cierto que las temperaturas invernales

*En caso de lesiones graves de la mucosa abomasal, el pepsinógeno elaborado por las glándulas gástricas pasa a la sangre. Aunque una hiperpepsinogenia no sea patognomónica de las trichostrongilosis del abomaso, es no obstante característica de ciertas fases evolutivas: inmediatamente después de la emergencia de las formas histotrópicas.

sean bastantes bajas como para inhibir totalmente la evolución exógena de los parásitos y es muy posible que las L3 se produzcan en invierno; no se puede entonces excluir a priori la posibilidad de infestación invernal de los animales. Por otra parte las L3 deben resistir el frío invernal. Sobre estas bases, el ciclo epidemiológico debería desarrollarse de esta manera:

a) Al fin del invierno (mediados de setiembre) en medio endémico, la infestación residual no es despreciable; esta infestación procede de la so-
brevida de las L3 formadas en otoño, y del pasaje al pasto de las L3 formadas en las heces en la superficie del suelo, cuando las heces son desagregadas. Las larvas en cuestión pueden ser cualquiera de las de trichonstrongilídeos, que resisten las temperaturas invernales; los elementos menos resistentes son aquellas de haemonchus spp. Así, desde la primavera (fin de setiembre - comienzo de octubre) las formas infestantes de la mayoría de las especies de estrongilos están presentes sobre la pastura por que según modalidades diversas, las larvas 3 han podido invernar. Los terneros nacidos en esta época estarán entonces expuestos a contraer ostertagiosis, nematediriosis, cooperiosis y trichoststrongilosis y en menor grado haemoncosis.

b) De 3 a 4 semanas más tarde, según el largo del período pre-patente* o sea alrededor de fin de noviembre, los terneros van a expulsar huevos sobre el campo. Esta eliminación de huevos aumenta considerablemente en enero y llega a su máximo en marzo antes de declinar en abril. En cuanto a los animales que ya han vivido el año precedente en el campo (animales de 12 a 15 meses), ellos van a sembrar las praderas con huevos que ponen los parásitos que han sobrevivido en ellos el invierno. Estos animales son entonces, en la primavera, los agentes esenciales de la contaminación de las pasturas; en ellos, el ritmo de eliminación de huevos varía poco, porque, a pesar de las reinfestaciones, han adquirido una cierta inmunidad, que se traduce notablemente por una inhibición del desarrollo y de la fecundidad de los "estrongilos" de reinfestación**.

No obstante, las L3 procedentes de los huevos emitidos, no se formarán según un proceso regularmente continuo. Su desarrollo, en efecto, tiene exigencias térmicas (mínimo 10°C; óptimo: 22 - 25°C) que no son satisfechas más que cuando comienza la primavera. El desarrollo de las L3 a partir de huevos emitidos se hará en 8-10 semanas en noviembre. 4 a 6 semanas en diciembre en 8-15 días solamente en enero.

De esta manera, cualquiera sea la fecha de emisión en la primavera los huevos de estrongilos no habrán dado Larvas 3 más que alrededor del fin de la primavera y el comienzo del verano. Es entonces en esta época solamente que, una "segunda generación" de "estrongilos" podrá iniciarse y que en riesgo de fuerte infestación interviendrá para los terneros, muy receptivos, de primer año en pastura.

Yo no conozco en Uruguay, la época precisa donde el riesgo se actualiza; es probable que esta época se sitúe alrededor del mes de enero (Este punto merece ser estudiado).

Sea como sea, los animales de primera estación de pastura podrán en el curso de su permanencia en los potreros, si no se toman especiales precauciones, reinfestarse por las formas L3 formadas a partir de los huevos que ellos mismos expulsaron después de ser infestados al comienzo de la estación: proceso de ipso-infestación. La pérdida de peso resultante de la acción patógena de la segunda generación de parásitos en los terneros podrá ser de 50 a 80 Kg. durante el resto de la estación de pastura.

c) Durante el grueso del verano (mediados enero a mediados febrero) si éste es seco y caluroso, la infestación de las pasturas se va a atenuar en razón de la desaparición de las L3 formadas anteriormente, que resisten mal la acción combinada del calor y de la sequedad (3 a 6 semanas según las es

* De 12 a 16 días para Cooperia spp; de 18 a 21 días para O. ostertagi; H. contortus y Trichoststrongilus spp; de 21 a 28 días para H. placei y N. helvetianus.

** Es en razón del desarrollo de este estado inmunitario que los bovinos de más de 30 meses son fuentes de contaminación poco importantes. Además - en las vacas, no se observa, como en la oveja, el fenómeno de elevación de puesta de "estrongilos" después del parto.

pecies y los climas) y de la inhibición misma del desarrollo de los huevos - emitidos en las pasturas.

Por el contrario, si el verano es húmedo, la infestación del campo persistirá. En todos los casos, las pasturas serán nuevamente contaminadas desde las primeras lluvias del fin del verano y del otoño (fin de marzo - comienzo de abril) y las L3 de los "estrongilos" podrán ser entonces el origen de nuevas infestaciones de los animales; ciertas de estas infestaciones de comienzo de invierno pueden ser muy graves: caso de la ostertagiosis tipo II, donde se sabe que ella está ligada al retorno a la actividad de las L4 histotrópicas en diapausa y que esta diapausa es debida al "enfriamiento" de las L3 infestantes, sobre los campos en invierno.

Así se pueden considerar 2 grandes fases en la vida de los terneros de primer año de pastura:

- del destete hasta alrededor de fin de noviembre-mediados de diciembre: - infestación de los animales, que expulsan huevos sobre la pradera; formación de las L3, a partir de estos huevos, alrededor de fin de diciembre,

- a partir de enero: ipso-infestación posible si los animales son mantenidos sobre los mismos potreros, por los vermes de "2da. generación."

Durante esta segunda parte de la vida en pradera, dos períodos deben ser todavía considerados:

- grueso del verano (fin de enero-febrero): en el curso del cual el desarrollo parasitario exógeno es muy enlentecido o inhibido por el calor y la sequedad (salvo en el curso de años muy húmedos);

- fin del verano y otoño (marzo-abril): marcados por la reiniciación del ciclo exógeno, con posibilidad de nuevas infestaciones. Además en el comienzo del invierno un riesgo muy particular debe considerarse: aquel de la infestación por *O. ostertagi*, causa de la ostertagiosis tipo II, post-invernal.

Considerados estos hechos, es probable que los terneros de primer año de pastura adquieran muy precozmente, desde la tercera a sexta semana de su vida, ostertagiosis, nematodiriosis y cooperiosis (salvo el parasitismo de *C. punctata* en el que la infestación es más tardía entre la octava y onceava semana). Las trichostrongilosis deben instalarse más tardíamente, más o menos alrededor de la octava semana, y los haemonchus alrededor de la novena semana. En los terneros así infestados, la evolución del parasitismo variará con los helmintos en causa. Por regla general, en ausencia de tratamientos, la infestación se eleva muy rápidamente para hacerse muy importante entre la décima y la doceava a decimacuarta semana siguiendo el fin del invierno (tercer y cuarto mes); a continuación, la infestación se estabilizará y el número de huevos eliminados en las heces debe disminuir. No obstante, el parasitismo de *Oesophagostomum radiatum* no se manifestará más que bastante más tarde, alrededor del noveno mes que sigue a la primera estación de pastura.

Si se sigue a los animales así parasitados, después del fin de la estación favorable al desarrollo exógeno de estrongilos, y en el curso de su segunda estación de pastura, se podrá observar:

- que todos están todavía infestados al fin del invierno y entonces son portadores de parásitos;

- pero, que durante la segunda estación de pastura: la mayor parte de las "estrongilosis" se mantienen estables*, y mismo, en el caso de las ostertagiosis y de la cooperiosis a *C. punctata*, pueden elevarse ligeramente (desde que las reinfestaciones son posibles); las nematodiriasis con muy débiles - y no se reactivan porque las infestaciones son abortivas (inmunidad); la oesofagostomiasis se prolonga justo al fin de la segunda estación de pastura y una reinfestación en esta época, es de graves consecuencias, porque ella desencadena procesos inmunológicos severos (fenómeno de Arthus primero, después hipersensibilidad retardada) de donde resulta el síndrome diarreico y caquectizante bien conocido de la oesofagostomiasis larval. La dinámica de la bunostomiasis donde ella ha sido estudiada, es semejante a la oesofagostomiasis. Pero la reinfestación no entraña accidentes de la hipersensibilidad.

* No obstante, la haemonchosis ataca sobre todo a sujetos del primer año de pastura y la cooperiosis a *C. oncophora* se acentuará generalmente en el curso del 2º año.

Para las nematodiriasis, el proceso es diferente: los terneros de primer año se infestan; lo hemos visto, muy temprano, pero no están expuestos a la contaminación más que durante muy poco tiempo. Estos animales además, no conservan más que por poco tiempo su infestación. Es entonces que, durante su primer año de permanencia en pradera, ellos expulsan los huevos de donde procederán las larvas 3 capaces de persistir sobre los prados hasta la estación siguiente para infestar a nuevos individuos.

Como regla general, en los establecimientos de cría bovina a campo, las "estrongilosis" presentan a los criadores dos órdenes de problemas que afectan a 2 grupos diferentes de animales:

- Terneros de primer año: éstos, plenamente receptivos, están expuestos a infestaciones severas, en la mayoría de los casos, los fenómenos graves (desde el punto de vista clínico y económico) son aparentes en el transcurso de la primavera, verano y otoño; en el caso de la ostertagiosis, una infestación en el comienzo del invierno hace correr el riesgo de determinar, al fin del invierno siguiente, una forma severa que compromete la vida, por la salida fuera de la mucosa, de la I4 en diapausa (ostertagiosis II).

- Animales de segundo año, de 12 a 15 meses de edad: estos animales son en general, menos expuestas a las infestaciones graves porque ellos han adquirido una cierta inmunidad conferida por las infestaciones del año precedente; solamente, la reinfestación por larvas 3 de Gesophagostomun radiatum entraña riesgos severos de oesofagostomiasis larval, que se actualizaron en el otoño y durante el invierno siguiente al segundo año de vida en pradera. Pero el gran problema que presentan estos animales está ligado al hecho que constituyen las fuentes más activas de la contaminación de las praderas.

V. ACCION SOBRE LOS ANIMALES

A) Acción terapéutica: Los antihelmínticos.

Antes de estudiar los principales antihelmínticos de que disponemos hoy día, es necesario precisar bien los objetivos de su utilización. Esta utilización tiene dos objetivos:

. acción curativa: liberación del animal de los helmintos de que es portador y supresión de un factor de desequilibrio nutricional;

. acción profiláctica: destrucción de los parásitos e interrupción del ciclo.

La acción curativa está reservada a los enfermos y entonces, no puede interesar a más que una parte del efectivo.

La acción profiláctica debe ser tomada sobre todos los individuos: portadores clínicos e infestados sub-clínicos, en los que importa disminuir la infestación, -y mismo los individuos sanos, que deseamos proteger.

La utilización profiláctica de los antihelmínticos tiene 3 fines:

- profilaxis general, por esterilización de las fuentes de parásitos que constituyen los portadores;

- prevención de los efectos nocivos de las infestaciones sub-clínicas;

- profilaxis individual, por quimio prevención.

El éxito de la acción curativa, está condicionado a la eliminación de las formas parasitarias patógenas; el de la acción profiláctica es más exigente: importa, en efecto, no solamente eliminar los helmintos, sino cuidar también que sus huevos (que generalmente, no son afectados por los antihelmínticos) no puedan evolucionar en el medio externo.

Es cierto que si disponemos de medicamentos activos sobre las formas inmaduras de los parásitos, recientemente instalados en el hospedero, la intervención se podrá limitar a una acción profiláctica y ésta tomará un doble aspecto:

- profilaxis individual en un sujeto dado: donde se destruirán las formas parasitarias que él alberga, antes de que ellas hayan podido actualizar sus potencialidades patógenas;

- profilaxis general, para el conjunto del rebaño: provocando en todos los individuos infestados, la muerte de los parásitos antes de que ellos lleguen a su madurez sexual y puedan expulsar huevos capaces de mantener la endemia helmíntica. Estos medicamentos dotados de actividad precoz pueden así ob-

viar la intervención sobre el medio exterior.

Estas consideraciones tienen por fin señalar la importancia de los antihelmínticos activos sobre las formas inmaduras de los helmintos considerados y esta importancia es tanto más grande, porque la mayor parte de estos parásitos son patógenos desde el estado larvario en sus hospederos.

Hechas estas consideraciones, citaremos los principales medicamentos actualmente disponibles, precisando su espectro de actividad, sus ventajas y sus inconvenientes. Serán enseguida expuestas las modalidades de su utilización en vista a la realización de las dos indicaciones que hemos retenido.

1ª. Los medicamentos antihelmínticos disponibles:

Eliminaremos algunas fórmulas viejas, insuficientemente eficaces, mal toleradas, costosas, o de difícil administración: sulfato de cobre, utilizado solo o en asociación con el arseniato de sodio y la nicotina ("N.C.A."); derivados clorados de hidrocarburos; compuestos antraquinónicos; piperazina; derivados de amonios cuaternarios.

En cuanto a los productos utilizables y a los antihelmínticos modernos, -- ellos se tratan:

- a) de la tiodifenil-amina
- b) de compuestos órgano-fosforados: de los que no retendremos más que dos; los más utilizados (haloxon, dichlorvos).
- c) de compuestos del imidazole:
 - benzimidazoles
 - (1) thiazolyl-benzimidazoles: thiabendazole
 - (2) N-benzimidazolyl-carbamatos:
 - N-benzimidazolyl-5-carbamatos: Cambendazole
 - N-benzimidazolyl-2-carbamatos: Parabendazole, Mebendazole, -- Oxibendazole, Fenbendazole, Albendazole, Oxfendazole.
 - imidazothiazoles: Tetramisol y Levamisol
- d) de compuestos de latetrahidro-pirimidina:
 - Pyrantel: tartrate y pamoato.
 - Morantel: tartrate.
- e) de derivados thio-allophanicos: Thiofanato
- f) de derivados de la guanidina: Fenbantel.

Señala causador desarrollar la acción antihelmíntica de estos medicamentos.-- Los hemos resumido en cuadros adjuntos, con los datos esenciales que les -- conciernen.

2ª. Utilización de los antihelmínticos

Utilización curativa:

La quimioterapia curativa se ejerce:

- sobre los animales clínicamente afectados: para terminar una enfermedad que puede ser grave, para prevenir la posible muerte o para apresurar el retorno de la salud, capaz de salvaguardar un cierto valor de los individuos afectados;
- sobre los animales en estado de infestación sub-clínica: a la vez para evitar la aparición de trastornos ulteriores posibles (P. ejem. ostertagiosis del protipo II) y para paliar los desórdenes nutritivos que, aunque clínicamente latentes, pueden, se ha visto, ser generadores de pérdidas económicas.

Tratamiento de los enfermos.

Esta intervención es ciertamente la peor de las que pueden implicar las operaciones de lucha contra las helmintiasis.

Ella no es lo peor que puede pasar, aunque a veces, ello es necesario. Es comparable a la intervención de los bomberos solicitados para apagar un incendio que hubiese sido mejor evitar.

Pero mientras que el diagnóstico de un incendio no presenta problemas, el de las helmintiasis digestivas puede hacer dudar porque la sintomatología de estas enfermedades es frecuentemente equívoca. Antes de todo tratamiento

curativa, es necesario, entonces, establecer el diagnóstico de estrogilosis digestiva.

Este diagnóstico reposa sobre tres tipos de consideraciones:

(1) Consideraciones clínicas: Notablemente: diarrea rebelde a terapéuticas sintomáticas* y anemia crónica.

La caquexia terminal, hacia la que evolucionan las estrogilosis digestivas, no es mencionada aquí, porque este síndrome no es observado más que después de una larga evolución y en los individuos no tratados.

(2) Consideraciones epidemiológicas: Desde este punto de vista, es necesario considerar:

- La edad de los sujetos afectados y la estación en la que transcurren los síntomas: frecuentemente, se trata de animales jóvenes, alcanzando su primer año de vida en pastura.

Pero esto no siempre es así: la ostertagiosis II actúa al fin del invierno del año siguiente, en los terneros de 12-15 meses; -la oesofagostomiasis evoluciona en los individuos de 2 a 3 años y durante el invierno que sigue al segundo o tercer año de vida en pasturas.

- La pluralidad de casos en un mismo establecimiento y en individuos que pertenecen a una misma categoría de edad.

- el carácter endémico bien conocido de las helmintiasis consideradas, que todos los años, se reproducen en las mismas explotaciones.

(3) Consideraciones necrópsicas: Ellas son posibles en caso de muerte de un individuo del efectivo, cuando practicamos el examen post-mortem.

Ciertas lesiones son patognomónicas: nódulos de las oesofagostomiasis larvaria, -o características: inflamación difterioide del abomaso, con úlceras y edema, en la ostertagiosis II, puntuaciones hemorrágicas, o sea pequeñas úlceras del abomaso o del intestino delgado parasitados respectivamente por Haemoncus spp. y B. phlebotomun.

Pero, lo más frecuentemente, las lesiones no son más que discretas y hace falta entonces poner en evidencia los parásitos. Es necesario saber que los estrogilos digestivos están en el límite de la visibilidad y deben ser buscados según los métodos y técnicas habituales de la autopsia helmintológica pudiendo a veces comportar la digestión artificial de la mucosa gástrica (ostertagiosis II) o intestinal (oesofagostomiasis o larvar).

Será necesario también interpretar los datos necrópsicos: importancia y extensión de las lesiones, número de los parásitos colectados. Si bien -según este último criterio, es difícil precisar el umbral de patogenicidad-severa se puede no obstante señalar que: en las formas mortales de ostertagiosis II, contamos muchos miles de parásitos (I4 y I5) -en las formas agudas de haemoncosis, se pueden contar también 20.000 larvas o adultos recién llegados a la madurez, mientras que en las formas crónicas este número no sobrepasa apenas el millar.

De todas maneras, el número de vermes contados debe ser interpretado en función de la patogenicidad de estos vermes: un gran número de Cooperia es menos revelador de una infestación grave que un número más pequeño de larvas I5 de Ostertagia ostertagi emergiendo del abomaso.

(4) - Resultados de los exámenes de laboratorio.

- El más banal de estos exámenes es el examen coprológico.

No obstante, los resultados deben ser interpretados:

. La coproscopía es negativa en los casos de oesofagostomiasis larval, de ostertagiosis II y de paramfistomatosis pre-imaginales del abomaso y del duodeno**.

* Diferenciar de la diarrea de la Enfermedad de Johne y de la de la Enfermedad de las mucosas.

** Esta negatividad mismo en animales en estado y edad de ser víctimas de estas infestaciones, debe recordar la posibilidad de evolución de estas 2 enfermedades cuando los trastornos sobrevienen en la estación de su evolución.

. La coproscopía es inconstante en el caso de la haemoncosis y de la lunox tomiasis y mismo en la nematodiriasis, donde los agentes son patógenos desde su estado inmaduro; en todos estos casos, no se puede establecer un diagnóstico de patogenicidad sobre el tenor de huevos de parásitos en las heces.

. La coproscopía es a considerar en todos los otros casos, pero es muy difícil deducir una relación precisa y constante entre el tenor de huevos en heces y la gravedad de síntomas observados.

Esta dificultad se acusa:

. al hecho de la irregularidad de la puesta de las hembras de vermes, lo que impone la repetición de exámenes o la necesidad de hacer el examen sobre una muestra fecal de varios días;

. del hecho de la variable prolificidad de las hembras de helmintos: las hembras de Cooperia, muy prolíficas y perteneciendo a especies poco patógenas, pueden ser el origen de muy fuertes tenores de huevos, sin gran significación.

Además es muy frecuente difícil de identificar con precisión los huevos de helmintos en materia de "estrongilosis" (con la excepción de Nematodirus spp.** así que sin negar el valor de la coproscopía no conviene aceptar ciegamente los resultados a los que es necesario interpretar dentro de un contexto clínico dado.

Bastante más raramente, un diagnóstico bioquímico es posible para las estrongilosis abomasales, como el ya indicado: este es el dosaje del pepsinógeno plasmático, siempre elevado en caso de la ostertagiosis II (igual o superior a 3.000 Mu de tirosina mientras que la tasa normal es inferior a 1.000). A pesar que esta prueba es discutible como útil de investigación epidemiológica, es no obstante precisa en materia de diagnóstico en un enfermo porque ella permite, no solamente la confirmación clínica de una ostertagiosis II sino que también el diagnóstico diferencial con la fascioliasis, que evoluciona en la misma estación.

Se han encontrado fallas en la prueba de pepsinogenemia: en ciertas formas muy graves de ostertagiosis II, pueden haber lesiones tan severas -- que destruirían las células zimógenas: así, el pepsinógeno no sería elaborado o lo sería poco y no podría ser reabsorbido en la circulación sanguínea; pero los especialistas en ostertagiosis niegan esta posibilidad.

- Las indicaciones terapéuticas

Establecido el diagnóstico, las indicaciones terapéuticas están en función de los helmintos responsables de los trastornos observados y el espectro de actividad de los diversos antihelmínticos citados que ya han sido estudiados.

Pero es necesario no obstante precisar las dificultades del tratamiento-curativo de las helmintiasis larvianas clínicas. Frente a las nematodosis-larviana (ostertagiosis II y oesofagostomosis), la vieja fenotiazina, el joven fenbendazol y el Rintal son los más activos, aunque el tetramisol es relativamente válido en caso de la Ostertagiosis.**

Lo más frecuente, las helmintiasis de los bovinos, contraídas en la pastura no se limitan solamente al tracto digestivo; un poliparasitismo puede así, concernir al aparato respiratorio y el tracto hepato-biliar. En estos-

* La identificación basada sobre la consideración de L3 obtenidas en coprocultivos no es un medio de diagnóstico de rutina.

** Ciertos autores han propuesto, para facilitar el tratamiento de la ostertagiosis II, estimular el desarrollo de las L4 que, se sabe, en estado de --diapausa, son poco sensibles a los antihelmínticos (con excepción del febendazole). Esta estimulación es determinada por un inyección de hormona luteínica (1.500 U.I.) y el tratamiento antihelmíntico hacerlo 48 hs. más tarde. Este método es muy discutido en el descubrimiento de la actividad del fenbendazol le ha quitado interés. En fin, de acuerdo con ciertos autores, la acción prolongada de pequeña dosis de antihelmínticos podrían tener sobre las larvas inhibidas de O. ostertagi, una eficacia superior a aquella de una dosis única normal (experiencias realizadas con oxfendazole): en este caso, la administración prolongada de pequeña dosis es realizada por medio de cápsulas intraruminales conteniendo el medicamento y una matriz de etoxilato de estearilamina.

casos, el tratamiento debe ser plurivalente: el es administrado, sea bajo la forma de un solo producto comercial asociando 2 productos de base, sea bajo la forma de asociaciones terapéuticas preparadas por el veterinario - mismo*.

En fin a estos tratamientos específicos, es necesario asociar terapéuticas paliativas de los trastornos determinados por los parásitos.

Tratamiento de los portadores sub-clínicos

Esta intervención no tiene el carácter de urgencia del tratamiento de los enfermos graves. Para continuar la comparación ya hecha, no es la acción de los bomberos que vienen a combatir un incendio declarado sino - aquella de un guardián del inmueble o de la fábrica previniendo ("les hommes de l'art") del descubrimiento de un foco localizado y antes de que este foco sea quemado; esto es, al menos, así de importante. La detección de los animales portadores sub-clínicos no es evidentemente posible más que - por la investigación semiológica habitual. Se puede, no obstante, considerar como sospechosos los individuos jóvenes que en un efectivo, no se desarrollan según un ritmo normal. Esta sospecha podrá, eventualmente ser confirmada por un examen hematológico simple, tal como el hematocito, capaz de poner en evidencia un estado de anemia.

En cuanto a la coproscopía cuantitativa, ella es de interpretación - difícil. A partir de cual tenor fecal en huevos de parásitos es necesario tratar?. Con muchas reservas se puede admitir umbrales de 500 huevos por gramo para la haemoncosis y la ostertagiosis, 1.000 a 1.200 huevos por gramo para las tricostrogilosis#. De cualquier manera las consideraciones epidemiológicas y notablemente, el carácter endémico de las helmintiasis consideradas, sin suficiente para asegurar la sospecha de infestación verminosa.

En estas condiciones, puede ser ventajoso administrar, de manera sistemática, un tratamiento a animales de 15-18 meses que hayan vivido un - año en medio contaminado.

En cuanto a la elección de los antihelmínticos, es en función de los parásitos causantes y en caso de pluralidad de los productos utilizables de su disponibilidad, de su facilidad de administración y de su precio. No - obstante, en los establecimientos donde se teme la oesofagostomiasis larval o la ostertagiosis II, es necesario, en el momento actual, preferir el fenbendazole.

b) Utilización profiláctica

La utilización profiláctica de antihelmínticos comporta 2 indicaciones:

- La profilaxis individual: quimio-prevención;
- La profilaxis general: esterilización de las fuentes de parásitos.

La quimio-prevención

Es conveniente precisar que no existe quimio-prevención en el sentido estricto del término, porque los medicamentos antihelmínticos no ejercen acción remanente**. Pero la medicación preventiva, aún discontinua, - en el cuadro de una profilaxis individual para limitar los efectos del parasitismo.

- Administración continua de dosis débiles de antihelmínticos a los animales viviendo en medio contaminado. Esta administración continua podría - ejercer un efecto inhibitor sobre los parásitos recientemente introducidos al organismo. Tal medida es racional porque las larvas infestantes de estrogilos, recientemente introducidos en el tubo digestivo y que recién - terminan de abandonar su vaina de envoltura, son, por regla general, durante la primera semana de su vida parasitaria, bastante sensible a los antihelmínticos. En todos los casos no sabrá utilizar este método más que en sujetos jóvenes, de primer año, los más expuestos a la vez a las infestaciones y a las consecuencias nefastas de estas infestaciones. Es necesario dar a los animales el medicamento bajo una forma tal que se pueda absorber espontáneamente; no puede ser más que un ipso-tratamiento.

*Desde este punto de vista, es necesario pensar en la toxicidad posible de ciertas mezclas de antihelmínticos: notablemente, la asociación biothiokol + tetramisol y la asociación retiridina+dietil carbamacina.

**Con excepción del disofenol frente a la haemoncosis en los ovinos.

#y las nematodiriasis, 5.000 huevos [110] gramo para las cooperiasis.

Primeramente se ha estudiado, desde este punto de vista, la thiodifenil amina, incorporada a mezclas minerales (10/100), a la melaza o a un alimento concentrado (0,1p 100). Los resultados no han sido en general buenos -- porque la cantidad de antihelmínticos ingerida es muy pequeña; una concentración de 20p. 100 en mezcla mineral sería necesario para que el consumo -- del medicamento pueda comenzar a ser eficaz: pero a esta concentración, -- los bloques minerales son muy blandos. Veremos después que otras preparaciones permiten la ingestión de cantidades suficientes de fenotiazina. En cuanto al concentrado terapéutico, los animales deberían de ingerir una cantidad del orden de bs 2 Kg. y aún 3 Kg. (2 y 3gramos de antihelmínticos) -- por día y el método se hace muy costoso y de aplicación difícil.

Otros ensayos han sido realizados con antihelmínticos modernos, derivados del imidazol y de la tetra-hidro-pirimidina. El tiabendazol, primeramente utilizado (a la dosis diaria de 4-6 mg/Kg.) ha debido ser abandonado -- en razón de la repugnancia que experimentan los animales por este medicamento. En rewancha, el levamisol y el morantel han sido objeto de estudios recientes y muy prometedores. Administrado a dosis diarias respectivas de 3,5 mg/Kg. y 1,6 mg/Kg en el agua de bebida, estos antihelmínticos previenen a los terneros, consecutivo a la administración renovada de larvas infestantes, de los "estrongilos" gastro-intestinal de los géneros *Ostertagia* y *Cooperia* (y del estrongilo tráqueo-brónquico) *dictyocaulus viviparus*. La acción se ejerce ciertamente sobre las L3 liberadas de su vaina después de su penetración en el animal.

La confirmación de estos resultados experimentales debe ser realizada sobre el terreno y será necesario para su pasaje a la práctica, prever formas comerciales fácilmente utilizables que permitan la administración a los animales de dosis convenientes: granulados, piedras; para el levamisol, algunas observaciones han sido realizadas en explotaciones con piedras y pensamos -- que granulados a base de morantel están a estudio. Además, para el morantel, será necesario que la forma galénica elegida supere el problema de la inestabilidad del producto a la luz, pero todo esto debe ser posible y -- las investigaciones merecen ser continuadas.

- Administración discontinua de dosis normales en ciertos períodos donde -- los animales jóvenes están particularmente expuestos: época del destete, períodos climáticos favorables a la formación de larvas infestantes. Estos -- puntos serán recordados cuando estudiemos las modalidades prácticas de realización del control de las estertagiosis.

- Dos indicaciones importantes del tratamiento de las helmintiasis contactadas en el pastoreo deben ser explicitadas más extensamente. Ellas tienen un carácter preventivo, si no para evitar la infestación, al menos para paliar -- las consecuencias.

. Tratamiento sistemático de los terneros de primer año en los 15 primeros días que siguen el fin del período favorable del desarrollo exógeno de los -- parásitos en el comienzo del invierno (alrededor del mes de julio). Por regla general los antihelmínticos modernos (derivados del imidazol y de la pirimidina) son eficaces sobre las larvas endógenas de 14 días de edad y pueden ejercer sobre la infestación un efecto abortivo. Esta indicación es particularmente recomendable en el caso de la ostertagiosis II.

Para disminuir todavía el riesgo de ostertagiosis II, es necesario renovar la administración preventiva de antihelmínticos, más tarde, para destruir las larvas 4 que, escapando a la primera intervención, se encontraría en una fase de vida hipobiótica.* Esta intervención será efectuada en el curso del -- invierno, con el uso del único medicamento hoy día válido, el fenbendazol.

. Tratamiento sistemático de los bovinos de segundo y tercer año de pastura en vista de evitar en los animales la evolución de una oesofagostomiasis larval grave. Este tratamiento deberá ser realizado al comienzo del otoño más o menos en el mes de abril. Para esta dosificación, es también el fenbendazol el que deberá ser utilizado.

Esterilización de las fuentes de parásitos

Los animales que ya han sido expuestos a las infestaciones verminosas -- son, de un año al otro, en razón de la longevidad de los parásitos de que -- son portadores, fuentes de helmintos que no hay que despreciar.

La actividad de estas fuentes puede ser, si no terminada, al menos -- namente disminuída, por el tratamiento antihelmíntico sistemático, en período --
* histotrópica.

dos bien precisos, de los individuos parasitados.

Estos individuos son esencialmente animales de 12 a 15 meses, infestados en el curso del año precedente cuando eran plenamente receptivos y pudiendo, por este hecho, contraer infestaciones importantes.

Los sujetos de más edad, habiendo tenido ya muchos contactos parasitarios, son más resistentes, y albergan menos parásitos, que además, en ellos son menos prolíficos; son entonces fuentes de **contaminación** menores.

En todos los casos, los portadores de parásitos son sobre todo peligrosos por la posibilidad, que tienen de diseminar sobre las pasturas huevos - de donde nacerán los elementos infestantes. Es por esto el tratamiento antihelmíntico administrado en vista de la profilaxis general de las estrogilosis, que será expuesto cuando se plantea este punto.

La técnica misma de administración de los antihelmínticos no entra en el cuadro de este estudio. Conviene, no obstante, considerar algunas precauciones que es necesario tomar para la puesta en obra de los tratamientos.

. establecer con precisión la posología del medicamento en función del peso de los animales; la eficacia plena no es obtenida más que con la dosis óptima y una dosis excesiva, aunque sea bien tolerada, es perjudicial a la rentabilidad de la intervención;

. controlar que todos los animales sean tratados, de manera que un mismo individuo no recibe muchas dosis, mientras que otros escapen al tratamiento;

. asegurar una buena contención de los animales durante la intervención terapéutica practicada por os, a fin de evitar **heridas** de la cavidad bucal, de la lengua o de la faringe; en caso de administración sub-cutánea (tetra misol), no omitir desinfectar la piel en el punto de inyección.

B ACCION FISIOLÓGICA: INMUNIZACIÓN

Se sabe por observaciones epidemiológicas, que las infestaciones anteriores entrañan frecuentemente, en los animales de que han sido objeto, un estado de gran resistencia a sobre-infestaciones y a re-infestaciones.

El caso es bien conocido en los bovinos como en los ovinos en materia de -- "estrogilosis".

Se puede afirmar aún en ausencia de experimentaciones rigurosas, por diversas observaciones, realizadas a la vez sobre manifestaciones clínicas o sub clínicas (retardo de desarrollo, hematimetría y hematocrito) y sobre los resultados de coprologías cuantitativas efectuadas en los sujetos expuestos a re-infestaciones, indican que las helmintiasis más inmunógenas son las siguientes, por orden decreciente: nematodiriasis, cooperiosis, trichostrongilosis, haemoncosis, ostertagiosis* y en fin, **bunostomiasis**.

Esta resistencia no se expresa obligatoriamente por una menor infestación - lo que es, no obstante, el caso habitual, sino también por una menor prolificidad de los vermes de neo-infestación fundamentalmente cooperiapunctata. Este segundo aspecto de la resistencia tiene, igual que el primero una gran importancia epidemiológica; después de una o dos estaciones de pastura, -- los individuos son fuentes de parásitos menos activas**.

No es imposible que tratamientos antihelmínticos muy precoces o muy frecuentes dificulten la adquisición de inmunidad. Esto es al menos, lo que ciertas observaciones, hechas sobre todo en materia de nematodiriasis y de cooperiosis, permiten pensar; este es un dato que será necesario tener en cuenta en la puesta a punto de la profilaxis, aunque la experimentación, no haya dado, en esta materia más que datos muy divergentes.

Desde hace mucho tiempo, los parasitólogos han soñado con introducir, en la disciplina, los beneficios aportados en la lucha contra las enfermedades infecciosas por la vacunación, pero en materia de estrogilosis digestivas de los bóvidos, ninguna vacuna está actualmente disponible a pesar de las numerosas investigaciones emprendidas.

*La relativa debilidad de la inmunidad adquirida en las ostertagiosis explica la posibilidad de la evolución del tipo II de la enfermedad en los bovinos adultos.

**En el caso de B. phlebotomun, la resistencia no se manifiesta más que después de muchas infestaciones previas.

C ACCION ZOOTECNICA

Los medios zootécnicos de lucha contra las helmintiasis gastro-intestinales de los bovinos son de dos órdenes:

- . nutricional: asegurar a los animales expuestos a una alimentación conveniente para elevar su resistencia natural a las infestaciones:
- . genética: selección de individuos naturalmente más resistentes a las helmintiasis consideradas.

a) La alimentación.

Se sabe que existe una relación entre la nutrición de los animales y su resistencia a las infecciones y a las infestaciones. De este asunto, solo serán recordados algunos puntos útiles a considerar para el sujeto que nos ocupa.

Las carencias alimenticias, globales o electivas (en tal o cual elemento), favorecen las infestaciones verminosas y agravan sus efectos. Los animales carenciados se infestan de una manera¹ en caso de reinfestación, ellos no oponen una reacción inmunitaria tan marcada como los sujetos bien nutridos; los individuos infestados son frecuentemente hiporéxicos y en ellos, los de sórdenes nutricionales de que son responsables los parásitos son más notables. De estas particularidades, resulta una agravación de la carencia y se establece así un círculo vicioso muy perjudicial para los animales y su explotación económica.

La carencia proteica y la carencia en vitamina A son particularmente importante en materia de infestaciones verminosas*. Una buena explotación zootécnica de los animales expuestas al parasitismo debe tomar en consideración la provisión de una alimentación suficiente en cantidad y calidad. En las praderas de cría, la vegetación es, generalmente, favorable a una buena nutrición de los animales. No obstante, en caso de un rendimiento forrajero insuficiente, en períodos de seca o de frío, por ejemplo, es necesario pensar en una suplementación: provisión de alimentos concentrados, sales minerales, vitamina A.

Este puede ser el caso del verano (mediados de enero a mediados de febrero) y sobre todo en invierno (julio-agosto) épocas en el curso de las cuales el pasto crece lentamente y es de calidad inferior. En todo tiempo si deseamos obtener animales precoces, la adición de alimentos concentrados es interesante: no solamente estimula la nutrición, sino que disminuye también el consumo de hieira, y así disminuyen los riesgos de absorción de elementos infestantes. No obstante, no conviene buscar un exceso de alimentación así un gran tenor de la ración en proteínas, aumenta la receptividad de los ovinos a la trichostrongilosis. De cualquier manera, es bien difícil, en cría extensiva, corregir por aportes exógenos la carencia en pasto de las áreas de pastoreo.

b) Las intervenciones genéticas

Entre los animales expuestos a las contaminaciones, no todos contraen infestaciones de igual gravedad. Si bien estas diferencias se explican a veces por consideración de edad o de estado nutricional, estos factores no son suficientes para justificar todos los casos.

La explicación es entonces de orden genético, y ligada a la existencia de razas más resistentes a las infestaciones: el caso de los cebúes Fulani blancos en Nigeria, en los cuales la mayor resistencia a los nematodos se acompaña de reacciones inmunológicas más marcadas que la de sujetos plenamente receptivos - caso de las ovejas Targhee y Panamá en Estados Unidos de Norteamérica-, más resistentes que los individuos de las razas Suffolk, Rambouillet, o Hampshire.

En el seno de una misma raza, existen también líneas menos receptivas que otras: caso de ovinos recibiendo del carnero un factor de resistencia dominante (factor VF) que aumenta la resistencia a las trichostrongilosis.

Las consecuencias de estas observaciones no han sido quizás, suficientemente investigadas. No obstante, las relaciones entre la respuesta inmuni-

*Por el contrario ciertas carencias minerales son perjudiciales a los parásitos que tiene necesidad de oligo-elementos minerales para desarrollarse; caso de Haemoncus spp. donde su crecimiento exige cobalto.

taria a la infestación (H. contortos) y los tipos de hemoglobina son actualmente motivo de estudios en los ovinos

VI ACCION SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Tres tipos de intervenciones, complementarias se pueden hacer sobre el medio ambiente para asegurar la profilaxis de las helmintiasis gastro-intestinales de los bovinos:

- impedir la infestación del medio;
- sanear el medio ya contaminado
- utilizar racionalmente el medio donde persiste el riesgo.

A) Prevención de la infestación del medio

En regla general, todo animal que ha vivido en un medio contaminado debe ser considerado como peligroso desde el punto de vista de la infestación de las praderas.

El daño proviene sobre todo de sujetos de 12 a 15 meses, que han vivido un solo año en el campo y que, plenamente receptivos porque no están protegidos por infestaciones anteriores, son los más ricamente infestados. Pero los individuos de más edad deben también ser considerados como fuentes posibles de contaminación. Todos estos animales deben entonces, sistemáticamente, recibir un tratamiento antihelmíntico. Este tratamiento es el administrado en el cuadro de la profilaxis, y que ha sido precedentemente enunciado. Se trata de un tratamiento "estratégico", que debe actuar antes de que se instale el período favorable al desarrollo exógeno de los estrogilos: alrededor de mediados de setiembre.

Pero cuando aparecen los terneros del año, estos animales, que se infestan a partir de elementos parasitarios residuales que han invernado, van también a volverse fuentes de contaminación, sobre todo en las semanas que siguen al destete, porque es en este momento en que ellos eliminan el mayor número de huevos, y se ha visto que esta contaminación se actualiza más o menos a fines de enero. Para evitar la contaminación parasitaria del campo en esta época, se podría tratar regularmente los terneros 2 semanas después del destete y este tratamiento debería ser renovado cada 15 días*, al menos hasta el medio del verano; pero si el verano es húmedo, no convendrá interrumpir el ritmo de administración.

En Europa, en las explotaciones donde este método ha sido aplicado, se observa: - la ausencia o la considerable disminución (hasta 90%) de la contaminación postero-invernal antero-estival de las praderas en comparación con parcelas testigo donde vivían terneros no tratados; - una tasa de infestación "estrogiliana" de fin de verano-comienzo del otoño netamente inferior en los terneros tratados, con relación a los terneros no tratados mantenidos en parcelas testigo; esta disminución está en relación con la menor contaminación de las parcelas donde vivían terneros regularmente tratados; - un aumento ponderal del orden de 37%, al fin del verano, en los terneros en que el tratamiento regular hasta el verano había prevenido la contaminación de las praderas**

No obstante, el tratamiento bi-mensual de los terneros en pasto, presenta problemas prácticos, sobre todo en las vastas praderas uruguayas. Estos problemas, podrían ser resueltos si se dispone de medios cómodos de administración de antihelmínticos. Algunos antihelmínticos están disponibles bajo forma de granulados de alimentos concentrados encerrando el principio activo; pero es necesario todavía distribuir estos granulados medicamentados de tal manera que todos los animales les ingirieran en cantidad suficiente -

* Este ritmo de 15 días es elegido teniendo en cuenta que la terapéutica sería activa sobre los helmintos inmaduros, antes de que estos helmintos puedan diseminar huevos. La mayor parte de los anti-estrogilinos modernos y notablemente el fenbendazol, son activos sobre las formas endógenas de 15 días. Además de su eficacia en materia de profilaxis general, este método ejerce también una acción favorable en los animales tratados en los cuales se previenen las infestaciones a veces graves evolucionando de la octava a la duodécima semana después de la puesta en el prado.

**Si utilizamos un antihelmíntico plurivalente, activo sobre los "estrogilos" digestivos y sobre "Dictyocaulus viviparus", se reduce al mismo tiempo los riesgos de "estrogilosis respiratoria".

para absorber la dosis terapéutica activa.

No obstante, existe con el levamisol y el morantel, posibilidades interesantes:

- administración per-cutánea de una solución de levamisol al 10% en dimetil-sulfoxido, según el método de derrame local ("spot-on"). Los animales son introducidos en un tubo y reciben, sucesivamente, pero sin inyección, - por simple depósito, un volumen de solución correspondiente a 10 mg. de levamisol por Kg.. En Uruguay, este tratamiento podría ser administrado cuando las intervenciones ixodícidas.

- utilización de piedras de lamer encerrando 1,25% de levamisol en una mezcla mineral que tenga también ácido glutámico para favorecer la apetencia; - se experimenta actualmente, piedras de 2 Kg. conteniendo 25 g. de Levamisol: una piedra permite así tratar 2.500 Kg. de bovinos (prácticamente una piedra para 25 individuos de 100 Kg.) es necesario que las piedras sean consumidas en 24 horas a lo más (por regla general, lo son en 12 horas*).

- puesta a disposición de los animales a tratar de granulados de morantel al 50p. 100 de principio activo, mezclados en una proporción de 1/10 con sal (ClNa) (1 Kg. de granulados en 9 Kg. de sal). Esta mezcla se ofrece en cantidad proporcional al peso de los animales a tratar; 20 gr. por cada fracción de 100 Kg. y se disponen en bateas de tal manera de que los bovinos la coman ad libitum. En estas condiciones, se ha observado que cada individuo adsorbe más o menos 55 gr. de la mezcla, lo que corresponde a 10 mg. de morantel por Kg. de animal.

Las dos últimas modalidades de administración, que presentan los antihelmínticos en excipiente a base de sal, imponen el retiro de todo condimento salado durante al menos 5 días antes del tratamiento. No obstante, el método de estos tratamientos renovados puede ser económicamente poco rentable (cada productor deberá hacer su propio balance).

Para espaciar las intervenciones y hacerlas menos costosas se podría tratar cada tres semanas. No obstante se actuaría solamente sobre parásitos adultos con el doble inconveniente de dejar desarrollar formas pre-imaginales - ya patógenas - y de permitir a los animales tratados sdiseminar huevos. Para paliar este último inconveniente, es necesario administrar medicamentos capaces de inhibir el desarrollo exógeno de los "estróngilos". En esta materia el levamisol es inactivo y es necesario utilizar el thiabendazol, el cambendazol o el fenbendazol que, en el momento actual, no son administrables más que según las viejas técnicas vía oral en botella o pistola**. - El empleo de otros antihelmínticos exigiría dejar a corral los animales durante 2 o 3 días y recoger luego las heces emitidas.

En todos los casos, los tratamientos renovados tienen todavía el inconveniente de dificultar el establecimiento de la inmunidad adquirida. Pero para los terneros del primer año, muy receptivos, es mejor aceptar este riesgo y protegerlos por administraciones medicamentosas sistemáticas.

Un método que podría conciliar inmunogénesis y prevención de la infestación de las praderas es el que consistiría en la administración continua, pero a dosis diaria débil, un medicamento capaz, sin impedir la instalación de los vermes, de inhibir la puesta y el desarrollo larvario. La thiodifenilamina,

*Experiencias realizadas en prados han demostrado que 4 piedras para 20 animales de 450 Kg. dispuestas en 4 puntos diferentes, han sido consumidas en 12 horas y las dosificaciones de levamisol realizados en los animales tratados revelan que la ingestión del antihelmíntico bajo esta forma es seguida de una impregnación orgánica tan buena que la del tratamiento per os o del tratamiento parenteral. Es naturalmente necesario que las piedras terapéuticas sean lo bastante homogéneas para soportar la humedad sin deshacerse. Tal parece ser el caso de las piedras de levamisol. Nosotros creemos - saber además, que actualmente existen bloques de lamer a base de forraje y de melasa, conteniendo también sales minerales, oligo elementos y vitaminas muy estables, mismo bajo lluvia, y que los bovinos buscan ávidamente consumiendo hasta 500 g por día. Debe ser posible incorporar a estos bloques un antihelmíntico capaz de minimizar considerablemente la contaminación de las praderas.

**Se ha experimentado con bloques de thiabendazol, pero no son aceptadas - por su sabor.

a la posología de 1 a 2 gr. por día, ejerce una actividad de este orden*. - Pero, juntar todos los días los terneros para administrarle individualmente el concentrado medicamentoso, sería una operación todavía más dificultosa que el tratamiento bi-mensual. Se podría paliar esta dificultad por la institución de un ipso-tratamiento. Este ipso tratamiento ha sido tentado por la utilización de la tiodifenilamina incorporada a una mezcla mineral a la concentración de 10 bajo la forma de piedras de lamer. Los primeros ensayos no han sido muy favorables en los bovinos, que no come la cantidad suficiente de principio activo. Estos ensayos han sido repetidos utilizando unas mezclas de fenotiazina + thiabendol, sin más éxito porque los bovinos no tiene gran apetencia por esta mezcla. Más recientemente, el método de administración continua de antihelmínticos en "dosismínimos" ha sido retomado utilizando la tiodifenilamina mezclada a melaza polimerizada, a la cual son también incorporados elementos minerales y proteínas**. Se hacen así bloques estables, y resistentes a la intemperie. Los terneros comen alrededor de 60 gr. por día (o sea 1,5 gr. de fenotiazina). Esta dosis es suficiente para negativizar las heces después de 8 días de tratamiento. Además la fenotiazina, en estas condiciones, ejerce también una acción preventiva, inhibiendo las larvas L4 resultantes de la infestación.

Observaciones más recientes han revelado la excelente actividad del fenbendazole, bajo forma de bloques con 480 gr. por tonelada permitiendo la absorción diaria de 1 mg. de principio activo por Kg. y por día.

El levamisol y el morantel han también sido experimentados en búsqueda del mismo efecto. Estos dos medicamentos, administrados en el comienzo de la primavera (comienzos de octubre) hasta mediados del verano, a dosis respectivas de 3,5 mg/Kg# en agua de bebida, ha dado buenos resultados. La experimentación del morantel ha sido retomada a la misma posología, pero dando el medicamento con alimentos. En los dos casos, las parcelas ocupadas por los animales tratados no presentan aumento de la infestación postero-invernal-ántero-estival que se nota sobre las parcelas testigos y entran también menos contaminadas en otoño**. En el plano práctico, la administración en el agua de bebida no es muy cómoda porque, en materia de abreviamento, la cantidad de agua absorbida varía mucho con la temperatura ambiente.

Es preferible administrar los medicamentos en la comida. Se ha experimentado, para el morantel, la incorporación del producto en un condimento mineral y vitaminizado y encerrando harina de cereales y puesto a disposición de los animales en bateas al abrigo de la lluvia. Esta mezcla encierra un trato de morantel a la concentración de 270p.p.m. que asegura la absorción diaria de 1,5 mg. del antihelmíntico, La dificultad, para la aplicación de este método profiláctico, consiste en la necesidad de habituar a los animales a venir a comer a la batea****.

En cuanto a prevenir la infestación de las pasturas por acción sobre las heces infestadas emitidas por los animales; no es de consideración: en las vastas explotaciones de carácter extensivo, no se dispone, de manera práctica, de medios de coleccionar o de esterilizar estas fuentes potenciales de contaminación de las áreas de pasturas.

B) En lo que concierne a la limpieza de pasturas contaminadas.

Es también muy difícil cuando se trata de grandes superficies: (1) la rotación es difícil o imposible; (2) la utilización de áreas contaminadas por sujetos adultos más resistentes a las "estrongilosis" no es realizak'e, - porque sobre estas pasturas extensivas no se puede asegurar una segregación

* La fenotiazina no es probablemente el único antihelmíntico capaz de tal actividad; en el cerdo, se ha observado que una dosis de 3.5 mg/Kg de fenbendazole inhibe la puesta de las hembras de "estrongilas".

** WORMOLAS (2.5% fenotiazina + 77% melaza polimerizada + 20% de sales minerales y proteínas). Las débiles dosis de fenotiazina que absorben los animales no exponen los mismos a riesgos de foto-sensibilización.

*** Observaciones del mismo orden se hicieron sobre Dictyocaulus viviparus

**** El oxibendazole, más recientemente experimentado, se reveló eficaz en los bovinos a dosis "filles" del orden de 2.5 mg/Kg, administrados cotidianamente durante dos meses.

Otros ensayos preliminares, concernientes al thiofanato, han puesto en evidencia, la eficacia de este antihelmíntico sobre la puesta de H. contortus, por ingestión de 5 mg/Kg/día durante 3 semanas.

1,6 mg/Kg.

de los animales en función de su edad; (3) la desinfección química (cianamida cálcica, etc.) además de que es insegura sería muy costosa a la vez por el precio del producto a utilizar y por el costo de una distribución bien realizada; (4) una limpieza biológica podría ser considerada por la utilización de coleópteros coprófagos. Estos, absorbiendo huevos y larvas de "estrongilos", después hundiéndolos en el suelo, ejercen una neta acción de limpieza de las praderas contaminadas. La introducción de estos insectos en parcelas contaminadas provoca una disminución de la población helmíntica en los terrenos criados sobre estas praderas. En ciertos países de gran rebaño ovino (Australia, Africa del Sur) se ha considerado una lucha biológica contra las "estrongilosis", basadas sobre la acción favorable de los coleópteros coprófagos. Este método merece ser objeto de estudios más profundos.

C) Se puede recomendar una explotación racional de las pasturas contaminadas de manera de disminuir las posibilidades de infestación de animales sensibles a las Estrongilosis? Ninguno de los métodos utilizables en las explotaciones intensivas europeas es recomendable en cría extensiva por razones prácticas o el costo de la explotación.

Tal es el caso de: (1) la puesta en pastura atrasada, porque los animales son mantenidas permanentemente en la pastura; (2) la rotación de las áreas de pastura; (3) el pastoreo sobre retoños, que exige la puesta en ejecución de un sistema de rotación; (4) el pastoreo con los terneros adelante, que exige la utilización de cercos móviles; (5) la no utilización de praderas pastoreadas durante el año precedente: además de que estas praderas son necesarias para la explotación, que pasaría con ellos si se las abandonara por un año, con la vegetación que producirían: la siega y utilización de forraje seco son impensables; (6) por la misma razón, el cambio de área de pastura en el momento donde se actualizan el gran riesgo de infestación, con transferencia sobre un área "nueva" que no haya sido utilizada desde la última estación, no es realizable.

VII ORGANIZACION PRACTICA DE LA PROFILAXIS

La organización de la profilaxis de las helmintiasis gastro-intestinales de los bovinos debe tener en cuenta 2 datos esenciales:

- los individuos más receptivos a las infestaciones son sujetos jóvenes de menos de 1 año.
- los individuos más peligrosos en cuanto a fuentes de parásitos son los sujetos de 12 a 18 meses, infestados el año precedente y que han conservado, de un año al siguiente, una infestación no inhibida por una reacción inmunitaria todavía poco desarrollada.

Estos dos hechos son válidos cualquiera que sea el modo de explotación. -- Los animales de un año serán objeto de medidas de profilaxis individual destinadas a protegerlos; los sujetos de más edad serán sometidos a medidas de profilaxis general; teniendo ésta por objeto destruir los parásitos de que ellos son portadores a fin de no diseminar los elementos de contaminación.

Todas estas medidas se interrelacionan y se complementan para la obtención de un resultado óptimo.

A. Profilaxis general

a) Tratar, al final del invierno, todos los individuos que hayan vivido un año en el campo, muy especialmente, los sujetos de 12 a 15 meses fuentes capitales de infestación. El tratamiento sistemático de los individuos de más edad ("adultos") es menos imperativo porque estos animales están menos infestados gracias a la resistencia que han adquirido en base a contaminaciones precedentes; además en las vacas, no se observa elevación "circa-partum" de la puesta de huevos de "estrongilos". Por regla general, se puede dispensar del tratamiento sistemático de los bovinos de más edad para prevenir la infestación de las praderas. Desde el punto de vista económico, este criterio no es despreciable. El tratamiento, de los individuos que deben ser dosificados, deberá ser administrado con los animales encerrados de manera de que todas las heces emitidas sean recogidas e incorporadas al abono bien preparado. En ningún caso, las heces deben ser esparcidas en las praderas.

b) En regiones muy infestadas, podría ser interesante tratar regularmente los animales durante las épocas favorables al desarrollo de los parásitos -

a fin de disminuir los riesgos de sobrecontaminación del medio ambiente. Para realizar esta indicación es necesario utilizar métodos prácticos de administración medicamentosa: administración percutánea de levamisol-granulado de morantel-piedras de levamisol-bloques con fenotiazina o fenbenzadol. Será necesario, para evitar una contaminación muy elevada de las praderas, tratar los terneros de año, 3 semanas después del destete y en casos de lluvias de verano, favorables al desarrollo exógeno de parásitos, administrar también un tratamiento a los animales de esta edad y a los del lote "12-18 meses". Estas intervenciones siendo realizadas en sujetos en pastoreo, deberán ser realizadas por medio de un antihelmíntico ovo-larvicida.

B. Profilaxis individual

- La inmunización no está aún a punto.
- La protección por la administración regular de antihelmínticos es válida a condición de actuar sobre las formas helmínticas inmaduras, antes de que los vermes alcancen la edad de reproducirse y para las hembras de iniciar la puesta.

Para realizar esta indicación, el tratamiento discontinuo, por diversos medicamentos activos sobre estas formas inmaduras, es posible pero de aplicación difícil, costoso y desfavorable porque se aplica a animales a campo y debe ser renovado cada 3 semanas. Es no obstante realizado con éxito en las regiones de gran cría bovina, en países muy expuestos a las helmintiasis.

El tratamiento continuo, a dosis pequeñas, que, además, ofrecerían la ventaja de no contrariar la inmunogénesis, realizarán a la vez la profilaxia individual indirectamente, la profilaxia general. La utilización de bloques de lamer modernos, a base de fenotiazina o de fenbenzadole (ef. sup) nos parece muy interesante en esta materia porque estos antihelmínticos ejercen una cierta acción sobre las formas endógenas muy jóvenes de los "estrogilos".

En ausencia de posibilidades de este tipo y frente a dificultades prácticas y económicas de un tratamiento discontinuo tal como el preconizado aquí, algunos proponen, tratar, los terneros en 3 etapas:

- a fin de la primavera (alrededor de fin de diciembre), para eliminar los parásitos adquiridos al comienzo de la estación;
- mediados del verano (alrededor de la primera semana de febrero) para eliminar los vermes desarrollados a consecuencia de ingestión de larvas L3 formadas a fin de diciembre-mediados de enero;
- comienzo del otoño (primera quincena de abril) para eliminar los helmintos producidos por ingestión de L3 desarrollados después de las primeras lluvias de fines de marzo.

Todas estas intervenciones se aplican esencialmente a los bovinos jóvenes de primer año de pastoreo. Esta táctica antihelmíntica es frecuentemente discutida. Algunos parasitólogos consideran la primera intervención como inútil (ello es cierto, si los terneros son puestos al prado sobre pasturas no utilizadas el año anterior) y las otras dos como no siempre eficaces y teniendo en cuenta el precio, a veces poco rentables. En verdad, la eficacia de estas intervenciones depende a la vez de la actividad de los antihelmínticos utilizados y de la importancia del parasitismo. La utilización de vermífugos activos sobre las formas inmaduras tiene por fin evitar la incidencia grave del parasitismo en los individuos tratados y a disminuir la contaminación de las pasturas. Por otra parte en el curso de años húmedos donde las infestaciones suelen ser elevadas, las intervenciones propuestas deben ser realizadas.

VIII EN CONCLUSION

Es cierto que en los países de gran cría extensiva, la profilaxis de las estrogilosis gastro-intestinales no pueden descansar más que sobre intervenciones terapéuticas estratégicas y tácticas regulares. Estas intervenciones deben ser efectuadas en las épocas teniendo en cuenta la evolución del parasitismo, a la vez en los animales y en el medio externo, a fin de evitar tratamientos inútiles.

Los criadores deben saber que el tratamiento antihelmíntico de oportunidad, administrado solamente en los animales enfermos es a la vez insuficiente: -

y no rentable. En cuanto a la terapéutica destinada a la profilaxis general y a la profilaxis individual de las estrongilosis, ella debe ser fijada en función de datos epidemiológicos, que es necesario, en cada región considerada establecer con precisión. En estas condiciones, solamente se podrá -- recomendar medidas económicamente válidas.

Estructura química	Denominación común	Nombre registrado	Acción en los rumiantes		Acción en los équidos		OBSERVACIONES
			formas inmaduras	dormas adultas	formas inmaduras	formas adultas	
Thio-difenil amina	Fenotiazina	Fenotiazina	sobretudo Oesophagostomum radiatum 200mg/kg	sobretudo Nematodirus Battus y Haemonchus spp. 200mg/kg Bovinos: 300mg/kg a 500 mg/kg. ovinos	50 mg/kg sobretudo Cyathostomun spp.	50 mg/kg	Utilizar una feniotazina muy pura, sin difenilamina (tóxica) y de finas partículas 5 μ (actividad máxima) Interés de la administración prolongada a dosis pequeñas para la profilaxis general (inhibición de la puesta y del desarrollo de los huevos y de las formas larvianas exógenas: existencia de bloques a lamer tipo "WORMO-LAS". Inhibe el desarrollo preimaginal de los dípteros coprófilos. Ligera eficacia anticoccidiana y antiséptica intestinal. Aporta azufre (vellón) Se elimina bajo forma de metabolitos coloreados (hembras lecheras). Se han observado algunos casos de quimio resistencia. Prudencia en los bovinos, no pasar la dosis óptima. Hay riesgos de fotosensibilización en las dos especies.(1)
Cloro 3 hidroxil 7 metil - 4 cumarin bis (2,cloro-etil) fósforo	Haloxon (2)	LOXON VERLOXON COLOXON	Haemonchus spp. y Trichostrongilus colubriformes . 40 mg/kg 50 mg/kg	+ - salvo Nematodirus spp. Bovinos Ovinos	Nula	60 mg/kg	No utilizar al mismo tiempo un tratamiento contra los ectoparásitos, a base de órgano-fosforados. Activos también contra Parascaris equorum y Oxyuris equi en los équidos LOXON PLUS - Haloxon + Cobre + Cobalto
Fosfato de 2-2 dicloro vinil-dimetil. (2)	Diclorvos (2)	EQUIGARD			Nula	40 mg/kg	Tomar la misma precaución que para el Haloxon. Activo también sobre Parascaris equorum, Oxyuris equi y los gastrófilos. Tiempo de espera: 1 día.
2(metoxi-etil) piridina	Metiridina	PROMINTIC	200 mg/kg Bovinos y Ovinos Ostertagia circumcincta Trichostrongilus colubriformes. Nematodirus spp.	Excelente sobre Nematodirus spp. Trichostrongilus axei ,			Utilizable per os y por vía parenteral (sub-cutánea e intra peritoneal). Índice de seguridad débil. Incompatible con la dietilcarbamazina. Confiere durante 3 semanas un olor a caucho en la carne.
(Tiazolil 4') 2 bencimidazole	Tiabendazole	TIBENZOLE NEMAPAN CEVAZOLE T.B.Z. 25 EQUIZOLE BOVIZOLE	80 mg/kg bovinos y ovinos. Haemonchus spp. T. axei, O. ostertagi O. circumcincta T. colubriformis. Nada de acción sobre larvas en diapausa salvo en la administración prolongada a dosis pequeñas (3)		Larvas migratorias parietales y arteriales 450 mg/kg 2 días con secutivos	50 mg/kg	Utilizable per os. En los rumiantes: poco activo sobre Nematodirus spp. Muy eficaz sobre Strongyloides papillosus: adultos y larvas migratorias, igual actividad sobre Toxocara vitulorum. Utilizable en asociación con la Rafoxanida. Actividad antifúngica perjudicial en los animales lecheros (industria quesera). Actividad inhibidora del desarrollo de los huevos y de las larvas exógenas. Algunos casos de quimio-resistencia en los équidos. Acción sobre los ascáridos (100 mg/kg) sobre O. Equi (25 mg/kg) y Strongyloides westeri (50 mg/kg) y sobre los habronemas de la cavidad gástrica. Asociación posible con la piperazina (Equizole N.D.) Mal aceptado en los équidos. Utilizar sonda naso-esofágica o la forma en pasta. Tiempo de espera: músculos: 5 días, leche: 3 días. Los derivados piridínicos del tiazolil imidazol están en estudio.

Estructura química	Denominación común	Nombre registrado	Acción en los rumiantes		Acción en los équidos		OBSERVACIONES
			formas inmaduras	formas adultas	formas inmaduras	formas adultas	
N.(tiazolil 4' 2' benzimidazolil) carbamato de isoropilo	Cambendazole	BONLAM CAMBEN ARCAM NOVIBEN	30 mg/kg bovinos y ovinos únicamente formas L 5	25-30mg/kg bovinos y ovinos Haemonchus spp. Ostertagia spp. Cooperia spp. Trichostongilus spp.	Nula	25 mg/kg	Vía bucal. Acción sobre Bunostomum spp poco marcada. Acción sobre Nematodirus spp. exige 60 mg/kg (dosis muy elevadas) (4). Activo también contra Dicrocoelium Lanceolatum (25 mg/kg). En los équidos: acción contra Ascárides, Oxiuros y Strongyloides. Inhibe el desarrollo de los huevos de strongyloides. Tiempo de espera: bovinos: músculos: 1 mes, ovinos, músculos: 3 semanas. Evitar en las hembras lecheras. (4)
N(butyl 5 benzimidazolil 2) carbamato de metilo	Parabenzole (5)	NIVERZOL VURMIX PARREN- TEC FUGAZOL PADOVEX VERMINUN LARVIFAC	20 mg/kg Bovinos y ovinos Haemonchus spp. Trichostongilus spp. Cooperia spp. O.ostertagi	idem	Nula	5 mg/kg	Vía bucal. Actividad sobre Nematodirus spp adultos exige 40 mg/kg. Inactivo sobre Bunostomum spp. En los équidos: actividad débil sobre Parascaris equorum. Actividad sobre O. Equi? Tiempo de espera: músculos 6 días. Evitar en las hembras lecheras.
N(benzoil 5 benzimidazolil 2) carbamato de metilo	Mebendazole	MULTIS- PEC (rumiantes) TELMIN (equidos) Menzole	Nula	15-20mg/kg bovinos y ovinos todos strongilos	Nula	9-10mg/kg	Sobre todo activo sobre los strongyloides abomasales, más que sobre los del intestino delgado y poco activo sobre Nematodirus spp. Eficacia óptima a 35 mg/kg en los ovinos, pero es necesario fragmentar esta dosis lo que exige el renovamiento de la intervención durante 3 días consecutivos. En los équidos actividad extendida a los ascarides, oxyuros, habronemas de la luz gástrica y con 20 mg/kg bajo forma micronizada a los Anoplocefalos. Tiempo de espera: músculos 3 semanas. Evitar en las hembras lecheras.
N(fenil thio 5, benzimidazolil 2) carbamato de metilo	Febendazole	PANACUR AXILUR	7,5 mg/kg bovinos y ovinos Haemonchus spp. Cooperia spp. Ostertagia spp. Nematodirus helveticianus. O. Oesophagostomum radiatum.	idem	30 mg/kg larvas de Cyathostomum spp. 60 mg/kg larvas intra arteriales de S. vulgaris. Larvas peritoneales de S. edentatus.	5 mg/kg trongylus spp. Cyathostoma spp.	Vía bucal. Acción muy interesante sobre larvas histotróficas y comprende las larvas en diapausa de Ostertagia ostertagi y O. circumcincta (ovinos). Acción sobre Dictyocaulus y sobre Moniezia spp. En los équidos acción sobre P. equorum (10 mg/kg), Strongyloides westeri (50 mg/kg) y Habronemas de la luz gástrica (50 mg/kg). Acción sobre larvas de Strongylus spp dudosa. Además las formas de administración banales, existencia de bloques de lamido ("Rumenco-bloc"). Si se juzga por la eficacia del febendazole sobre las larvas migradoras de Toxocara canis, se puede esperar una actividad igual sobre las larvas migradoras de T. vitulorum. Actividad menor si se administra en el abomaso.

Estructura química	Denominación común	Nombre registrado	Acción en los rumiantes:		Acción en los équidos		OBSERVACIONES
			formas inmaduras	formas adultas	formas inmaduras	formas adultas	
N(propoxy 5 bensimidazolyl 5) carbamato de metilo	Oxibendazole	VERZINE LODITAC POLIEMEM EQUIMINT (equidos) LONGARD	?	15 mg/kg Bovinos Ovinos Todos trichostrongylidos salvo Trichostrongylus spp.	10 mg/kg larvas arteriales de S. vulgaris (?)	5 mg/kg todos los "strongilos"	Vía bucal. Activos sobre P. equorum y oxiuris Equi. Puede ser asociado a la niclosamida.
N(phenil-sulfoxy 5 benzimidazolyl 2) carbamato de metilo	Oxfendazole	SYNTAX SYSTAMEN	5 mg/kg	5 mg/kg bovinos ovinos "todos strongilos"	10 a 50 mg/kg (eficacia reducida sobre S. Vulgaris)	10 a 50 mg/kg	Vía bucal o intra ruminal. Activo sobre Dictyocaulus adultos. Trichúridos y Moniezia spp. Riesgos de embriotoxicidad, no sobrepasar la dosis en las ovejas durante el primer mes de la gestación. Acción sobre los strongilos y Cyathostomum de los équidos adultos e inmaduros (larvas migradoras).
N(propylthio 5 benzimidazolyl 2) carbamato de metilo	Albendazole	VALBAZEN	10 mg/kg larvas 4 de O.ostertagi	2,5mg/kg bovinos y ovinos: todos los "strongilos"	Nula	3-5mg/kg	Activo sobre formas adultas de Fasciola spp sobre Moniezia spp (10 mg/kg) y sobre Cysticercus bovis (40 mg/kg).
Tetra hidro 2,3,5,6, fenil 6 imidazo (2,1, b) thiazole	tetramisol (racémico) Levamisol (levógira)	ARKOTINE ANTHEL-VET VADE-PHEN NEMICIDE (R) etc ANTHEL-SOL PAGLISOL NEMISOL CITARIN (L) RIPERCOL NILVER BAGOMISOL etc.	15 mg/kg Bovinos y ovinos Haemonchus spp. Trichostrongylus spp. Nematodirus battus 7,5mg/kg bovinos y ovinos	15 mg/kg Bovinos y ovinos Todos los "strongilos" Bunostomas 7,5mg/kg Bovinos y ovinos			Vía bucal y parenteral (sub cutáneo) y percutánea focal ("spot-on") Activo sobre Dictyocaulus inmaduros y adultos. No asociarlo al Bithionol ni al Bithiol sulfóxido: toxicidad. Muy mal tolerado por los équidos (dosis más elevadas: 30 mg/ (R) y 15 mg (L); a evitar. Tiempo de espera: músculos: 3 días, leche: 1 día (L), 2 días (R). Estimulante de la inmunidad celular.
Diethyl 4,4' O. fenileno bis(3 thioallophanato	Thiophanato	NEMAFAX	100 a 200 mg/kg	50 mg/kg Bovinos y ovinos. Todos los "strongilos y Bunostomas	?	?	Vía bucal. Actividad sobre Nematodirus spp. 100 mg/kg.

Estructura química	Denominación común	Nombre registrado	Acción en los rumiantes		Acción en los équidos		OBSERVACIONES
			formas inmaduras	formas adultas	formas inmaduras	formas adultas	
Isómero trans de la metil tetra-hidro 1,4,5,6-2 (thienil-vinil) pirimidina	Pyrantel	EXHELM BANMINTH (tartrato) STRONGID T (Pamoate)	25 mg/kg bovinos ovinos Haemonchus spp. Trichostrongylus axei Nematodirus spp.	25 mg/kg bovinos, ovinos todos los "strongilos" pero acción irregular sobre T. colubriformes	Nula	20 mg/kg todos los "strongilos" salvo el T. axei	Vía bucal. (Pasta para los équidos). Disponible en granulados por ipso-medicación en los rumiantes. Excelente actividad sobre Nematodirus spp. Puede ser asociado a piperazina y diclorofeno. En los équidos activo sobre P. equorum pero ineficaz contra O. equi y Strongyloides westeri. El tartrato no está indicado en los équidos.
Derivado 3 metilo del precedente	Morantel	BOVHELM OVITHELM EXPAR GLYLOX BANMINT II	10mg/kg bovinos y ovinos. Igual actividad que el Pyrantel.				Vía bucal. Igual actividad que el Pyrantel, en los rumiantes, pero mejor tolerado. No utilizar en los équidos. Puede ser asociada a la dietil carbamazina.
Derivado de la guanidina N-2(2,3bis (metoxoxy carbonil) guanidino-5 (fenil-thio) fenil 2 methoxy acetamida	Febantel	RINTAL	7,5mg/kg (L4,L5)	5 mg/kg			Activo también sobre los Ascari-dios, los singamus y en las Raillietina. Aves.

- 1) Una preparación inyectable (derivado sulfonado de la thiodifenilamina) de actividad interesante en los equidos, no está más disponible.
- 2) El HALOXON en los rumiantes y el DICLORVOS en los équidos son practicamente los dos únicos órgano-fosforados aun utilizados en las especies consideradas
- 3) El espectro de actividad de los derivados benzimidazoles puede ser mejorado por los medios de administración permitiendo prolongar y mantener la concentración sanguínea del antihelmíntico más allá del período cubierto por una dosis única más elevada.
- 4) Ciertos compuestos del N. benzimidazolyl carbamatos tienen una acción embriotóxica, esta actividad primero manifestada por el parabendazole, ha sido observada con otros derivados del mismo grupo. Sin embargo, esta embriotoxicidad que no ha sido hasta hoy revelada mas que en los ovinos (con alguna sensibilidad racial) no es real mas que durante las 4 primeras semanas de la gestación.
- 5) El espectro de actividad de los derivados benzimidazoles puede ser mejorada por los medios de administración permitiendo prolongar y mantener la concentración sanguínea del antihelmíntico más allá del período cubierto por una dosis única más elevada.