LA FENOTIACINA EN EL CABALLO DE TIRO (*)

por CESAR MARTINEZ CAMPOS (**)
Médico Veterinario.

INTRODUCCION

Uno de los problemas que más ha preocupado siempre a la industria ganadera, ha sido el parasitismo, a endo y ectoparásitos. Tanto unos como otros son causa en nuestras especies domésticas de una serie de consecuencias que se traducen en pérdidas graves para la economía particular de los dueños y en último término para la riqueza nacional.

De ahí porque en todos los países civilizados hay laboratorios que se dedican a la investigación de los parásitos, de las infestaciones de ellos derivadas y de los medios eficientes para prevenirlas y curarlas.

Los resultados alcanzados hasta ahora, como en todos los problemas que preocupan a la ciencia, son susceptibles de perfeccionamiento; por eso es que de cuando en cuando aparecen nuevos descubrimientos, que singnifican las más de las veces, un avance y un paso más hacia la solución definitiva.

HELMINTIASIS EN EL CABALLO.

En el caballo como en la generalidad de las especies domésticas, tanta importancia tienen a nuestro juicio, los parásitos internos como los ectoparásitos; pero en el presente trabajo nos ocuparemos de los parásitos internos.

Según el Prof. Dr. Isaías Tagle V. (*13*) en la Sección Parasitología del Instituto de Investigaciones Veterinarias, se ha encontrado las siguientes especies de Helmintos en el caballo:

(*) Recibido para publicación el 31 de Octubre de 1944.

(**) Este trabajo fué realizado bajo la dirección del Parasitólogo Dr. Isaías Tagle V., en la Sección Parasitología del Instituto de Investigaciones Veterinarias del Ministerio de Agricultura.

Nematodos:

Parascaris equorum (Goeze 1782).
Oxyuris equi (Schrank 1788).
Strongylus (strongylus) equinus (Müller 1780).
Strongylus (delafondia) vulgaris (Looss 1900).
Strongylus (alfortia) edentatus (Looss 1900).
Oesophagondus robustus (Giles 1892).
Triodontophorus serratus (Looss 1900).
Trichonema (Trichonema) longibursatum (York y Macfie 1918).
Poteriostomum imparidentatum (Quiel 1919).
Setaria equina (Abildgeard 1789).
Habronema megastoma (Rudolphi 1819).

Trematodos:

Fasciola hepática (Lineo 1758).

De éstos, los más comunes son los strongylidos con sus tres especies: *S. equinus,* cuyas larvas se localizan en el hígado, bazo, testículos, parénquimas en general; *S. vulgaris,* que en su estado larvario se localiza de preferencia en el tronco derecho de la arteria gran mesentérica, y finalmente el *S. edentatus,* las larvas del cual podemos encontrarlas en el peritoneo, especialmente en el lado derecho. Las formas adultas de estas especies, viven de preferencia en el ciego.

El más peligroso es el bulgaris, porque sus larvas producen lesiones incurables en las arterias, y donde es imposible aplicar con buen éxito algún medicamento. Por otra parte, es muy frecuente que produzca cólicos trombo embólicos, los que se repiten de tiempo en tiempo y frente a los cuales el profesional está desarmado.

Además de los nombrados son muy frecuentes los trichonemas, cuyas larvas, al localizarse en la mucosa intestinal, provocan diarreas rebeldes al tratamiento sintomático.

En Chile, prácticamente, no hay caballos que no tengan strongylidos. Las pérdidas que este parasitismo produce son incalculables y lo paradógico es que no alarma a los dueños porque no se producen en forma fulminante. En primer lugar se manifiesta por bajas en el estado general de salud de los infestados y en consecuencia menor rendimiento en el trabajo, lo que naturalmente, no es motivo de mucha preocupación. Por otra parte, cuando se trata de infestaciones masivas se producen algunas muertes, especialmente en los potrillos, una o dos cada mes, y esto no es para desesperar al propietario como sucede con el carbunclo bacteridiano por ejemplo, que mata muchos animales diariamente.

No caeremos en el error de suponer siquiera que la eliminación de las strongylosis, ascaridiosis, etc., y en general de todas las helmintiasis de los caballos sea una solución para nuestro problema ganadero o para entonar las finanzas del país, pero lo que estamos en condiciones de afirmar es que es uno de los innumerables problemas que está por resolver y constituye una valla hacia la solución integral del asunto.

Y porque las pérdidas que el endoparasitismo produce son muchas, muchos son también los medicamentos que hoy se usan para combatirlo. Sin embargo, todos y cada uno de ellos tienen inconvenientes y contraindicaciones en su uso; esto hace destacar la importancia de una droga, que, descubierta hace muchos años, su empleo como antiparasitario es reciente. Nos referimos a la fenotiacina que se ha venido imponiendo, a pesar de algunos fracasos que en los primeros ensayos produjo.

LA FENOTIACINA.

Sinonimia: fenotiacina, fentiacina, tiodifenilamina, di-benzo-para-tiazina, dibenzo-p-tiazina, dibenzoparatiacina.

Historia. — La fenotiacina fué obtenida por primera vez en 1885 por Bernthen (*14*), calentando la difenilamina con azufre durante varias horas a 250º C. Bernthen deseaba desdoblar el violeta de Lauth y el azul de metileno, compuestos a los que consideraba derivados de la fenotiacina.

Es un compuesto orgánico (*11*), sintético, heterocíclico, perteneciente a una familia de numerosos colorantes. De la fenotiacina derivan las tiacinas, la más simple de las cuales es la tionina, cuyo clorhidrato es el violeta de Lauth, del cual deriva a su vez el azul de metileno, que tratado con ácido nitroso da el verde de metilo.

A pesar que ya se conocía desde 1885, parece no habérsele encontrado ninguna aplicación especial hasta 1934 cuando Campbell (*14*) demuestre sus evidentes propiedades antiparasitarias, relacionadas con su toxicidad contra la larva del mosquito culicine.

Smith, Munger y Siegler (*14*) la usaron para el control de la polilla y encontraron que era tan efectiva como el arseniato de plomo. Knipling, (*18*), sin embargo, fué el primero en notar su eficiente acción contra los parásitos de los animales domésticos. La administró a una pequeña cantidad de vacunos y pudo observar que no les producía efectos tóxicos, a cambio de eso inhibía completamente el desarrollo de las larvas de la *Liperosia irritans* en la materia fecal, por tres días. Harwood, Jerstad y Swanson, la usaron entonces en porcinos y lograron demostrar una magnífica acción, no sólo contra los áscaris, sino también contra los *Oesophagostomas.*

Muchos autores más han seguido las experimentaciones con la fenotiacina en distintas especies, tratando de aclarar los problemas que dicen relación con su eficacia, toxicidad, dosis, especies en que puede usarse sin peligros y con buenos resultados, etc.

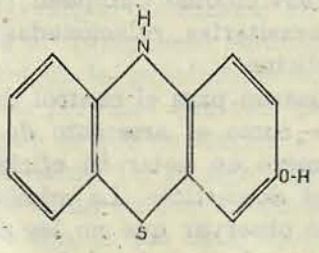
La espectacularidad de los resultados obtenidos en algunos de los primeros experimentos hechos con el antihelmíntico que estudiamos, hizo que se preocuparan oficialmente de su estudio, instituciones como la Imperial Chemical Industries, United States Bureau of Chemestry and Soil, United States Department of Agriculture, Zoological Division of the Bureau of Animal Industry, Horses and Mules American Asociation, etc., en EE. UU. de N. A., Inglaterra, Australia, Argentina, etc. Así se explica la popularidad que ha alcanzado en poco tiempo y lo mucho que sobre la fenotiacina se ha publicado en las revistas científicas de varios países.

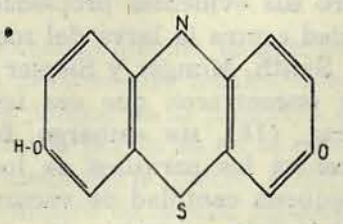
PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS. — La fenotiacina es un polvo suave, delicado al tacto, de un color verduzco limón, pálido y prácticamente insípido. Completamente insoluble en el agua, flota en la superficie de ella; disuelve bien en éter, cloroformo, benzol, toluol; en alcohol de 95º o absoluto disuelve mucho más en caliente que en frío; no disuelve en alcohol de 70º. Su punto de fusión es de 180º y el de ebullición a la presión normal es de 371º C. Su peso molecular es de 199,4.

En contacto con la humedad y el aire se oxida, tiñendo de rojo ladrillo las ropas u objetos que se ponen en su contacto. A consecuencia de la oxidación se forma sucesivamente leucothionol y thionol.

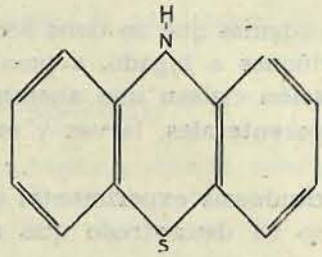
Su fórmula global es: C6 H4 NH C6 H4S (*15*).

Fórmula estructural:





Por oxidación sucesiva, hemos dicho que se forma leucothionol y luego thionol, cuyas fórmulas de estructura son, respectivamente:



PROPIEDADES TERAPEUTICAS. — (*1*) La fenotiacina que como ya hemos dicho. fué descubierta en 1885, no tuvo mayor importancia hasta el año 1934, cuando Campbell descubrió que podía ser empleada con éxito en la destrucción de las larvas de culicidios. A este acontecimiento siguieron otras experiencias en la lucha contra los insectos dañinos a los animales y a las plantas.

Knipling (7) en 1938, ensayó el medicamento para prevenir el desarrollo de las larvas de la *Liperosia irritans* en la materia fecal de los bovinos. Comprobó que administrando "per os" 0,1 gr. por kgr. de peso del animal, diariamente, se inhibía el desarrollo de las larvas sin producir síntomas tóxicos en los animales. Posteriormente se descubrió que era necesaria una dosis de 0,22 grs. para obtener el resultado indicado.

La droga fué utilizada por primera vez como antihelmíntico por Harwood, Swanson y Jerstad (*6*) en 1938, quienes la ensayaron en los parásitos del aparato digestivo del cerdo. Posteriormente numerosos investigadores la utilizaron en casi todas las especies, especialmente en el ovino.

En ovejas y cabras, dosis de 0,25 a 0,5 grs. diarios impiden el desarrollo de larvas de parásitos por 2 a 4 días; las larvas de *Strongyloides* y *Muellerius* no son atacadas. Resultados semejantes se obtienen en caballos y vacunos.

Buen éxito se ha obtenido para combatir los piojos de las aves, empolvoreando a contra pluma los ejemplares afectados.

QUIMICA Y DESTINO DE LA FENOTIACINA EN EL CUERPO. — (*16*) Las propiedades de la fenotiacina contra hongos e insectos se debe a una lenta oxidación en presencia de la humedad y del aire, y naturalmente a esto se deben también sus propiedades antihelmínticas.

Por su fórmula, la fenotiacina parece tener estrecha relación con la sulfanilamida. Es eliminada por la orina como un leucothinol o como un thionol y tiene un valor apreciable como antiséptico de las vías urinarias. La orina se pone roja y el examen bacteriológico de ella, de-

muestra que fué influenciada por su poder bactericida. En las excretas se encuentra thionol.

Se ha demostrado además que no tiene acción nociva en el tractus digestivo, circulatorio, riñones o hígado, a pesar de que dosis masivas en ratas de experimentación causan una anemia hemolítica transitoria.

En los parásitos parenterales, larvas y embriones su acción está por demostrar.

Las pruebas en triquinosis experimental en ratas no son convincentes. Posteriormente se ha demostrado que no tiene valor terapéutico en la triquinosis.

El valor medicinal de la fenotiacina para uso humano no ha sido aún probado a satisfacción, por tanto no puede ser aceptado hoy como un remedio oficial.

LA FENOTIACINA NO SE PIERDE EN EL TERRENO. — (9) Una de las ventajas que bien vale la pena destacar en la fenotiacina es la acción que sigue ejerciendo en los excrementos, después de eliminada en parte con ellos. En efecto, su historia nos dice que primeramente fué usada para prevenir el desarrollo de la larva de la mosca de los cuernos del bovino (*Liperosia irritans*). — Se administraba "per os" y se conseguía impedir el desarrollo de las larvas por un tiempo variable de tres a cinco días.

Experimentalmente se ha demostrado que mezclando 4 mgr. de fenotiacina directamente con 100 grs. de material fecal, es suficiente para impedir el desarrollo de las larvas de los parásitos intestinales de nuestros animales domésticos.

Cuando administramos otros antiparasitarios, hay necesidad de tomar las medidas consiguientes con las excretas a fin de evitar las reinfestaciones; con la fenotiacina no existe este inconveniente, porque ella misma destruye las larvas en el terreno.

METODOS DE ADMINISTRACION. — Una de las grandes ventajas que presenta la droga que estudiamos sobre otros antiparasitarios, es la comodidad para administrarla. En efecto, puede darse con la ración alimenticia sea esta de granos, afrecho, etc. Sucede que algunos animales especialmente vacunos, ovejunos y cabríos se niegan a ingerir la ración medicamentosa; en este caso se les somete a un ayuno de 24 horas y el pequeño problema queda resuelto.

Sin embargo, esto que es sencillo tratándose de pocos animales, que pueden ser tratados individualmente, tiene serios inconvenientes cuando hay que medicar un gran número, sobre todo si éstos viven en condiciones de campo. Los animales a campo no están acostumbrados a la ración y sólo se alimentan de forrajes verdes naturales; los glotones, más fuertes o de carácter agresivo, etc., por lo general reciben una sobre

dosis en desmedro de la dosis de los otros, débiles o inapetentes, que con toda seguridad son los más necesitados.

Swales (*14*) recomienda la administración del medicamento en la siguiente forma:

Fenotiacina comercial (pulverizada)	80	partes
Almidón	9	"
Sales (mezcla de: bicarbonato de sodio 50 partes y ácido tartárico deshidratado 45 partes)	9	"
Bilis de buey seca	2	"

El cerdo come bien la ración medicamentosa. Swanson, Harwood y Connelly (*12*) recomiendan dar la fenotiacina en 4 veces y con la comida habitual, o someterlos a una ligera dieta para que coman la porción correspondiente de una sola vez, separándolos por edades. Este método sólo puede usarse dejando a los cerdos en el sitio mismo donde viven y dándoles la ración en artesas amplias que permitan la alimentación simultánea de todos.

Según Mc. Culloch y Nicolson (8) el tratamiento de las aves con ración medicamentosa no ofrece dificultades.

En forma de cápsulas el medicamento se puede dosar perfectamente, pero por tratarse de un polvo liviano que se da en dosis altas, se requiere muchas de ellas para los grandes animales, con el engorro consiguiente que ello representa. Varios autores las han usado en vacunos, caballos, cerdos, ovinos y aves. Las cápsulas más grandes llevan 11 grs. más o menos de fenotiacina.

Singer y Baker (*11*), obtuvieron buenos resultados en el tratamiento de lanares con la siguiente fórmula:

Fenotiacina	10	grs.
Acacia pulverizada	0,5	grs.
Agua hasta completar	30	cc.

No pocos autores han comprobado que la fenotiacina es menos activa en los ovinos fuertemente parasitados y de acuerdo con Mönning (*17*), lo han atribuído a que en ellos el reflejo de la gotera esofágica está debilitado. Además, las experiencias han indicado que la rumiación se retarda. Parece, pues, que la fenotiacina queda parcialmente inmovilizada en el rumen, impidiendo así que alcance un grado efectivo en el abomasum y en el intestino. Tal inmovilización se impediría utilizando el método ideado por Mönnig para asegurar el pasaje de otros antihelmínticos directamente al abomasum. Varios autores han utilizado dicho método, que consiste en dar antes de la droga (suministrada en cápsulas o en suspensión), 2,5 cc. de una solución de sulfato de cobre al

10%, o bien han dado la fenotiacina suspendida directamente en el sulfato de cobre. Se ha llegado a la conclusión que dando una dosis alta del tratamiento preliminar con sulfato de cobre, el resultado no se altera.

W. A. Rosa y E. R. Galofre (*10*) en Argentina han realizado una serie de pruebas utilizando diversos suspensores: aceites, goma arábiga, de tragacanto, jarabe simple, etc. En jarabe simple, la fenotiacina finamente pulverizada se mantiene en suspensión bastante homogénea mientras se agita, pero dejada en reposo sube a la superficie; es un buen medio para administrar la droga con embudos o botellas. Con mucílago de lino y con goma arábiga no se han obtenido resultados del todo satisfactorios. La miel se ha ensayado con buenos resultados, pero es muy pesada; agregándole una tercera parte de agua se logra mantener una buena suspensión por unos 10 minutos.

En aceite mineral se mantiene en suspensión como para poder administrar sin dificultad.

Es importante tener en cuenta que la fenotiacina que ha sido finamente molida y tamizada es más activa que cuando se da en gránulos gruesos. Se ha comprobado que si se da en esta última forma, muchos gránulos pasan a través del tubo digestivo sin sufrir modificaciones eliminándose en las heces.

Por último digamos que existen en el comercio, en los EE. UU. de N. A., Canadá, Gran Bretaña, Australia, etc., productos a base de fentiacina en polvo, bolos, cápsulas o tabletas que contienen un agente suspensor o mojador que permite su administración en agua. Se les conoce con diferentes nombres, como Thiox, Phenovis, Phenozines, Nemazenes, etc.

TOXICIDAD Y TOLERANCIA. — Los primeros informes relacionados con la fenotiacina daban cuenta de un antiparasitario muy activo contra los vermes redondos, al mismo tiempo que destacaban el hecho de no ser tóxica para los huéspedes.

Britton (*20*) afirmaba que "una de sus más grandes ventajas es el ancho margen entre la dosis máxima terapéutica y la dosis tóxica mínima".

El mayor número de ensayos se ha hecho en ovinos. Todos hacen notar que esta especie tolera extraordinariamente bien dosis grandes dadas de una vez o dosis pequeñas y repetidas.

(19) Se ha llegado a demostrar que una dosis de 45 grs. en un día, o bien tres dosis de 15 grs. dadas en días sucesivos no producen efecto tóxico en ovinos de 1½ a 2 años. Otro ejemplo: 107 grs. administrados en 21 días no produjeron síntomas tóxicos. En resumen, pueden afirmarse a la luz de las experiencias que 10 grs. constituyen una buena dosis

terapéutica para el ovino y que esta misma especie puede tolerar hasta 400 grs.

La cabra tiene un comportamiento que podríamos calificar de caprichoso, frente a la fenotiacina. Mientras hay ejemplares que han soportado bien dosis de 50 a 400 grs., otros han manifestado decaimiento y anorexia por algunos días con 30 a 40 grs.

El bovino por su parte tolera bien la droga; sin embargo conviene tomar precauciones en su administración para evitar sorpresas desagradables. Dosis de 40 a 80 grs. no producen trastornos en esta especie; dosis de más de 80 hasta 1.000 grs. han matado vacunos de distintos pesos, produciendo trastornos en el tractus intestinal y en el hígado. Los síntomas de intoxicación observados fueron: anorexia, debilidad, pulso débil, taquipnea, decaimiento, etc.

En las aves es muy recomentable la fenotiacina, pues al mismo tiempo que ataca la mayoría de los vermes redondos del intestino, no disminuye la postura ni altera el sabor de la carne (*20*). Cerdos de 136 a 225 kgrs. recibieron 300 grs. de fenotiacina con el alimento; sólo se observó en tres de un total de cinco, a pesar de las dosis altas, sólo una nefritis (*12*).

EN EL CABALLO. — Agudo problema ha sido siempre encontrar un medicamento antiparasitario interno para el caballo, especialmente para los potrillos, que reúna las dos condiciones fundamentales para estos casos: vermífugo enérgico y atóxico para los animales. Muchos son los productos que se han utilizado y se siguen usando, pero cual más cual menos, todos tienen sus serios inconvenientes. De ahí que los primeros informes sobre la fenotiacina produjeran un verdadero revuelo.

Lapage (*14*) dió 500 grs. a un caballo de 1.000 lbs. observando anorexia, inquietud, mucosas bronceadas, hemorragias petequiales en la vulva alrededor del vestíbulo; a los cuatro días volvió a darle otros 500 grs., notando anorexia, disturbios intestinales, orina color chocolate.

También Taylor y Sanderson (*14*) en varios casos notaron ligera anorexia por unas 24 horas después del tratamiento, aunque fuera de ello los caballos parecían tolerar bien la droga.

Errington y Westerfield (*2*) fueron los primeros que señalaron un descenso, aunque temporal, del número de glóbulos rojos y del porcentaje de hemoglobina en caballos tratados con dosis de 60 a 90 grs. Los animales se repusieron por completo en el término de 3 a 4 semanas. A una yegua de 1.000 lbs. le suministraron 1.000 grs. de fenotiacina, observando anorexia, intranquilidad, tristeza, disnea, sudores, temperatura de 103º. F. y pulso rápido y débil. Sacrificada se vieron erosiones hemorrágicas agudas en el gran fondo del estómago, hemorragias sub-

endocardiales en el ventrículo izquierdo y en la aurícula derecha, áreas ulcerosas en la pelvis renal y ureteres.

Errington (3) relata varios casos de intoxicación por la fenotiacina. Observó anemia, hematuria y hemoglobinuria. El número de glóbulos rojos se redujo por lo menos en un millón por mm. cúbico en 28 de 39 animales tratados. El autor aconseja dar una dosis de 30 grs. para animales del tamaño del fina sangre, para potrillos sugiere una dosis de 15 grs. La dosis nunca deberá pasar de los 50 grs. Algunas muestras de fenotiacina comercial son más tóxicas que otras. Algunos animales que presentaron hemoglobinuria habían sido sometidos antes a un ayuno. Dió buen resultado la administración de la droga en dos días seguidos.

Los efectos tóxicos causados por la fenotiacina van de un ligero malestar a un dolor abdominal y severa anemia. Casi siempre se nota una baja en el número de glóbulos rojos y en la hemoblobina. Las membranas mucosas bronceadas se deben a la hemolisis y el consecuente aumento de pigmentos biliares. Cualquier síntoma de anemia es una formal contraindicación para el tratamiento con la fenotiacina.

Finscher y Gibbons (4) trataron 23 caballos emaciados y anémicos. 19 de ellos recibieron de 15 a 45 grs. Los síntomas observados fueron: pérdida del apetito, constipación, mucosas pálidas e ictéricas, alteraciones del pulso. En los casos más graves se notó gran anorexia, membranas muy pálidas, síntomas nerviosos, vacilación, caídas, reducción del número de hematíes y del tenor de hemoglobina en la sangre, cólicos dolorosos. Uno de los sujetos murió a las 24 horas, otro 17 días después, y es probable que el tratamiento a base de inyecciones de sangre y de soluciones salinas y glucosadas, evitara la muerte de otros 4 animales. Estos autores señalan una reducción más marcada del número de hematíes que la señalada por Errington.

Queda demostrado que la fenotiacina puede ser peligrosa y causar verdaderos desastres en animales débiles y anémicos.

En resumen, es la disparidad de los informes de muchos autores sobre la toxicidad de la fenotiacina en el caballo, lo que nos alentó a intentar nuestros experimentos, que aunque incompletos, significarán, por lo menos, un pequeño aporte hacia la solución del problema.

TRABAJOS EXPERIMENTALES

Nuestros experimentos se han ceñido a un plan, trazado con el objeto de determinar el efecto antiparasitario de la fenotiacina en el caballo de tiro, al mismo tiempo que sus efectos tóxicos, demostrables por su posible acción hemolítica.

Los animales que tuvimos oportunidad de usar para nuestros ensayos pertenecen a la Dirección de Aseo de la I. Municipalidad de Santiago, y los aprovechamos cuando por alguna causa tuvieron que ser hospitalizados en el Hospital Veterinario Municipal de Santiago. Allí contamos con el valioso aporte de los Médicos Veterinarios y el personal de enfermeros de ese establecimiento.

Para el caso elegíamos un caballo cuyo examen clínico nos diera alguna posibilidad de estar infestado en grado más o menos masivo a fin de que el experimento tuviera una expresión práctica. De cada caso se hacía un examen clínico, observando las mucosas aparentes, edad, peso aproximado, temperatura, pulso, respiración, apetito. Esto se hacía antes y tres días después de administrar el medicamento.

EXAMEN COPROLOGICO.

Tomábamos las muestras directamente de la ampolla rectal, a fin de disminuir las posibilidades de error. Se hacía un examen fecal y cuando éste era francamente positivo, iniciábamos el experimento. Determinábamos la magnitud de la infestación en forma indirecta, por el número de huevos por gramo de excrementos.

Administrábamos a continuación la droga en la forma y dosis que se detallan más adelante. Tres días después mediante un nuevo recuento de huevos por gramo se determinaba el efecto antiparasitario del medicamento. 18 a 20 días después, se hacía un nuevo examen coprológico para comprobar la efectividad del tratamiento.

Los recuentos fueron hechos por el método de Stoll, modificado por J. H. Whitlock (*21*), que consiste en lo siguiente:

1.—Material: 1 vaso graduado en el que se puedan medir hasta 150 cc.
1 botella de boca ancha con tapa.
1 jeringa para tuberculinización.
Solución saturada de cloruro de sodio.
Balanza pequeña.
Microscopio, portas y cubre objetos, varilla de vidrio, etc.

2.—Técnica: a) Se pesan 10 grs. de excrementos.
b) Se mezclan bien con 150 cc. de agua.
c) Se agita la mezcla hasta homogenizarla.
d) Se filtran unos 10 cc.
e) Del filtrado se toman 0,5 cc. con la jeringa de tuberculinizar.
f) Se agregan 0,5 cc. de solución saturada de cloruro de sodio.
g) Se agrega una burbuja de aire para mezclar.

h) Se desprecian los primeros 0,2 cc. de la mezcla.
i) En tres portas se colocan una gota de 0,15 cc. en cada uno. Se cubren y se llevan al microscopio.
j) Se cuentan los huevos en cada preparación.
k) Se saca el término medio por preparación y el resultado se multiplica por 200, lo que da el número de huevos por gramo de excrementos.

ANALISIS DE ORINA.

Por la mayor dificultad que significa tomar la muestra de orina en los caballares de sexo masculino, dentro de lo posible elegimos hembras. Los análisis se verificaron en las mismas fechas que los exámenes coprológicos, es decir, antes de administrar el medicamento, 3 tres días después y 18 a 20 días después. En cada análisis se investigó albúmina, eritrocitos y sangre por los métodos que se indican a continuación (5).

Albúmina: prueba del calor o reacción de Heller en algunos casos.

Eritrocitos: por el examen microscópico del sedimento.

Sangre: reacción del piramidón.

EXAMENES DE SANGRE.

En la sangre se investigaba la cantidad de glóbulos rojos y la tasa de hemoglobina en las mismas fechas de las investigaciones de las muestras de excrementos y orina. Para hacer los recuentos de eritrocitos usamos la cámara cuenta glóbulos de Thomas Zeiss y la hemoglobina fué investigada por el método de Shali.

ADMINISTRACION Y DOSIS.

Para la administración del medicamento usamos siempre el afrecho, en cantidad de 2 a 2½ kgrs., al cual mezclábamos la dosis del medicamento. Los animales ingerieron sin dificultad la mezcla sin previo ayuno, salvo en dos oportunidades en que hubo necesidad de dejar a los pacientes sin comida por 12 horas, por haberse negado a comer la ración medicamentosa. En ningún caso administramos purgante después de la fenotiacina.

La dosis la calculamos más o menos a razón de 10 grs. por kgr. de peso. Decimos más o menos porque el peso lo calculamos a ojo en

una escala de 300 a 450 kgrs. de 50 en 50 kgrs. La fenotiacina se mezclaba bien con el afrecho y finalmente se humedecía.

Hemos tenido ocasión de administrar la fenotiacina con sonda esofágica. En estos casos en unos 3 a 4 litros de agua, se pone el medicamento el que por ser insoluble y más liviano que el agua flota en la superficie, formando una capa. Teniendo cuidado de revolver constantemente, al mismo tiempo que se acciona la bomba de la sonda, se logra administrar el medicamento con toda comodidad y con más seguridad de que el animal ingiera la dosis que queremos darle.

CUADRO RESUMEN Nº 1.

RECUENTO DE HUEVOS POR GRAMO DE EXCREMENTOS.

Caso Nº	*Animal Nº*	*Sexo*	*Edad Años*	*Estado de nutric.*	*Ayuno*	*Peso kgrs.*	*Dosis grs.*	*Huevos por gramo de excrementos ** I	II	III	*Resutado*
1	556	Y	6	B	NO	350	35	930	120	60	Regular
2	488	Y	9	R	NO	400	40	860	0	60	Bueno
3	125	Y	8	M	NO	300	30	1.060	0	0	Muw Bueno
4	337	Y	9	B	NO	400	40	720	0	60	Muy Bueno
5	323	Y	5	M	NO	300	30	1.720	0	60	Muy Bueno
6	449	C	7	R	NO	350	35	1.060	0	0	Muy Bueno
7	501	Y	9	M	NO	350	20 (*)	2.060	60	0	Excelente
8	342	Y	7	B	NO	400	40	460	0	0	Bueno
9	222	Y	13	R	SI	350	35	2.600	200	60	Muy Bueno
10	S/N	Y	10	M	NO	300	30	860	0	0	Bueno
11	390	Y	3	R	NO	350	35	1.460	0	60	Bueno
12	18	Y	12	R	NO	350	35	960	0	0	Bueno
13	535	C	8	MM	SI	300	30	1.460	0	60	Bueno
14	14	C	12	M	NO	350	35	1.520	0	120	Bueno
15	293	Y	11	B	NO	450	45	1.260	0	——	Bueno
16	398	Y	13	B	NO	400	40	920	0	——	Regular.
17	358	Y	7	B	NO	400	40	1.060	0	60	Regular
18	251	Y	8	MM	NO	350	35	1.600	0	0	Excelente
19	298	C	8	B	NO	400	40	1.120	0	0	Muy Bueno
20	195	Y	10	B	NO	500	40	2.260	0	0	Muy Bueno

(*) El caso Nº 7 fué medicado con 20 grs. (Se administró 5 grs. diarios durante 4 días seguidos, considerando el estado febril del paciente).

* Los huevos señalados en esta columna corresponden a strongylidos.

CUADRO RESUMEN Nº 2.
ANALISIS DE ORINA.

Caso Nº	Animal Nº	Antes del tratamiento			3 días después del tratamiento			18 a 20 días después del tratamiento		
		Albúmina	Glóbs. rojos	Hemoglobina	Albúmina	Glúbs. rojos	Hemoglobina	Albúmina	Glóbs. rojos	Hemoglobina
1	556	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	488	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	125	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	337	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	323	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	449	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	501	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	342	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	222	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	S/N	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	309	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	535	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	293	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	398	—	—	—	+	—	—	—	—	—
17	358	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	251	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	298	—	—	—	+	—	—	—	—	—
20	195	+	—	—	+	—	—	—	—	—

CUADRO RESUMEN Nº 3.
EXAMEN DE SANGRE.

Caso Nº	Animal Nº	Antes del tratamiento		3 días después del tratamiento		18 a 20 días después del tratamiento	
		Glob. rojos	grs. % Hemoglob.	Glob. rojos	grs. % Hemoglob.	Glob. rojos	grs. % Hemoglob.
1	556	6.800.000	13,5	6.640.000	13,5	7.000.000	14
2	488	7.160.000	12,5	7.200.000	13	7.400.000	14
3	125	5.980.000	9	6.000.000	9,5	6.500.000	10,5
4	337	6.400.000	12	6.200.000	12	6.460.000	12,5
5	323	7.020.000	11	6.660.000	11	6.940.000	11,5
6	449	6.240.000	10,5	6.180.000	10,5	6.700.000	11
7	501	5.620.000	13	5.800.000	13	6.000.000	13
8	342	6.640.000	9	6.600.000	10	6.620.000	10
9	222	6.700.000	11	6.620.000	11	6.760.000	11,5
10	S/N	6.640.000	9	6.580.000	9	6.800.000	10
11	309	6.840.000	12	6.620.000	12	6.400.000	12
12	18	5.800.000	10,5	6.020.000	11	6.080.000	11
13	535	6.040.000	10	6.200.000	10	6.800.000	10,5
14	14	5.900.000	11	6.040.000	11	6.200.000	12
15	293	6.400.000	12,5	6.500.000	12,5	6.640.000	13
16	398	6.840.000	13	6.720.000	13	———	———
17	358	6.140.000	12,5	6.300.000	12,5	6.380.000	12
18	251	5.600.000	10,5	5.700.000	10,5	5.920.000	11
19	298	7.200.000	12	7.140.000	12	7.220.000	12,5
20	195	8.800.000	11,5	8.760.000	11,5	8.060.000	12

COMENTARIO

Los huevos de parásitos que se indican en el cuadro resumen Nº 1, corresponden todos a huevos de Strongylidos. En ninguna de las muestras encontramos huevos de Ascaris.

En exámenes coprológicos realizados en muestras provenientes de caballos de tiro pesado, muy bien tenidos y en muy buen estado de nutrición, en varias oportunidades encontramos ascaridiosis. Las conclusiones sobre el efecto antiparasitario de la fenotiacina, se refieren, entonces, a la strongylosis, que es la más frecuente en Chile, por no decir lo normal en nuestros caballos.

En el cuadro resumen Nº 2, sobre Análisis de Orina,, salvo la albúmina que en dos ocasiones presentó alteraciones, no hubo variaciones entre la orina analizada antes del tratamiento, 3 días después y 18 a 20 días después.

En el caso Nº 16, se trata de una hembra que fué tomada para los experimentos el mismo día en que a causa de un choque en la calle, sufrió una lesión traumática de consideración. La reabsorción a nivel de las heridas, sólo se evidenció en el segundo análisis de orina hecho tres días después del tratamiento con fenotiacina. No sería del todo correcto culpar a la fenotiacina de la presencia de la albúmina. en este caso.

El caso Nº 19 es en todo semejante al anterior.

En el caso Nº 20, la albúmina ya había aparecido antes del tratamiento.

En el cuadro resumen Nº 3 se puede apreciar las pequeñas variaciones que hay en los glóbulos rojos y en la hemoglobina, comparando el examen hecho antes de la administración de la droga y tres días después. Pero, en general, podemos decir que hay un pequeño descenso en el número de eritrocitos. La hemoglobina se mantiene sensiblemente igual. Comparando, el primer examen con el verificado 18 a 20 días después del tratamiento, podemos concluir que hay un aumento casi constante en el número de hematiés y en el tanto por ciento de hemoglobina. Esto puede explicarse por el efecto antiparasitario de la fenotiacina, que liberando al paciente de los vermes que hospedaba, queda en condiciones de aprovechar mejor el forraje.

RESUMEN

Los experimentos realizados se refieren a una veintena de caballos adultos de tiro, cuyo peso variaba entre 300 y 500 kgrs.

Antes de la administración del medicamento se ha practicado exámenes coprológicos, análisis de orina y de sangre. 3 y 18 a 20 días depués se ha repetido los mismos exámenes.

Los recuentos de huevos por gramo de la muestra de excrementos los hicimos por el método de Stoll, modificado por J. H. Whitlock.

En la orina las investigaciones se hicieron por los procedimientos que se indican en cada caso:

Albúmina: prueba del calor y a veces Reacción de Heller.

Sangre: Reacción del Piramidón.

Eritrocitos: por el examen del sedimento.

En la sangre se hizo los recuentos de glóbulos rojos con la cámara cuenta glóbulos de Thomas Zeiss y la hemoglobina investigada por el método de Shali.

CONCLUSIONES

1.—La fenotiacina es un antiparasitario muy efectivo en la strongylosis del caballo.

2.—En el caballo de tiro, dosis de 10 grs. por 100 kgrs. de peso no producen síntomas tóxicos.

3.—La administración del medicamento es sencilla y en el gran porcentaje de casos el caballo lo ingiere sin inconvenientes en un poco de afrecho.

4.—No hay necesidad de ayuno previo para administrar esta droga.

5.—Para la eliminación de los parásitos no hace falta el purgante que hay que dar con los demás antiparasitarios conocidos.

6.—Después de la administración de la fenotiacina, en general se produce un pequeño descenso en la cantidad de hematíes. 18 a 20 días después del tratamiento esa baja se resuelve con un aumento que por lo general sobrepasa la cantidad primitiva.

7.—La hemoglobina, en los primeros días posteriores al tratamiento, no sufre variaciones, pero tres semanas después se nota un aumento.

8.—En la orina no se observan variaciones, fuera de su coloración rojiza.

OTROS EXPXERIMENTOS

Se ensayó la fenotiacina en 5 casos, administrándola en dosis parciales de 5 grs. durante 4 días, con el objeto de constatar su efecto antiparasitario, en forma indirecta por el número de huevos por gramo de excrementos.

Por el escaso número de animales tratados no se pudo sacar conclusiones, sin embargo, se podría insinuar la siguiente:

La fenotiacina administradas en dosis parciales en días seguidos, con una cantidad equivalente a la mitad de la dosis terapéutica corriente, hace desaparecer el parasitismo, avaluado en forma indirecta por el número de huevos por gramo.

SUMMARY

The experiments undertaken were performed on a score of 20 fully grown draught horses; whose weight varied between 300 and 500 kilograms.

Before administering the medicine, examinations of the feces, urine and blood were performed. Three, eighteen, and twenty days afterwards, the same examinations were repeated.

The Stoll method, J. H. Whitlock modified was used in making the eggs count per gram in the feces.

The examinations of the urine were performed in each individual case by the following methods:

Albumin: Heat test and at times the Heller Reaction.

Blood: Piramidon reaction.

Red cells: Examination of the sediment.

The red cells count in the blood was performed with the globule counting camera of Thomas Zeiss. The haemoglobin was checked by the Shali Method.

CONCLUSIONS

I.— Phenotiazine is a highly effective antiparasitic in equine strongylosis.

II.—In draught horses a dose of 10 grs. per 100 kilograms of body weight did not produce toxic symtons.

III.—The administration of Phenotiazine is simple. A large percent of horses took it without difficulty when mied with bran.

IV.—Fast ins't necessary to administer Phenotiazine.

V.—A purge is not necessary as in other known antiparasitic.

VI.—After the administration of the drug a slight decrease in the red cells count generally was noted. Eighteen or twenty days after the tratment there was an increase in the red cells count which was higher than the decrease prevoiusly noted.

VII.— In the first days following the administration of the drug the haemoglobin index did not change, but three weeks afterwards an increase was noted.

VIII.—No changes were evident in the urine but ist redish color.

OTHER EXPERIMENTS

In 5 horses the Phenotiazine was tested giving a partial doses of 5 grams for four days.

The parasitic effect of the drug was checked by the egg count per gram of excrement.

No matter the small number of animals treated with partial doses of Phenotiazine we venture to suggest the following.

When Phenotiazine is given in partial doses on succesive days in a quantity equal to half of the usual therapeutic dose parasitism disappears.

LITERATURA CITADA

(1) CAMPBELL F. L., W. N. SULLIVAN, L. E. SMITH y H. L. HALLER, 1940. Jour. Econ. Ent. D. **27**: 1176.

(2) ERRINGTON B. J. y WESTERFIELD C., 1940. Phenothiazine as an anthelmintic for horses and mules; Vet. Med. **35**: 635.

(3) ERRINGTON B. J., 1941. Phenothiazine as an equine anthelmintic; Vet. Med. **36**: 188.

(4) FINSCHER M. G. y W. J. GIBBONS; 1941. Phenothiazine in emaciated horses Cornell Vet. **31**: 220.

(5) FISHER ALFREDO; 1940, "Laboratorio"; 30: 45; Segunda Edición; "El Ateneo", Buenos Aires.

(6) HARWOOD P. D., A. C. JERSTAD y L. E. SWANSON; 1938, The efficacy of phenothiazine for the removal of ascaris and nodular worms from swine; Amer. Vet. Med. Assoc. Jour. **24**: 16.

(7) KNIPLLING E. F.; 1938, Internal trestment of animals with phenithiazine to present development of horn fly larvae in the manure; Jour. Econ. Ent. **31**: 315.

(8) Mc CULLOCH E. y L. C. NICHOLSON; 1940; Vet. Med. **35**: 398.

(9) 1941; Phenothiazine not losing ground; Amer. Vet. Med. Assoc. Jour. **98**: 318.

(10) ROSA A. W. y E. J. GALOFRE; 1943; Eficacia de la fenotiacina en las diversas parasitosis del equino; Rev. de la Fac. de Ar. y Vet. de la Univ. de Buenos Aires. **2**: 9.

(11) SINGER A. J. y W. D. BAKER; 1940; Phenothiazine as an anthelmitic for intestina, nematodos parasites from the shiep; Cornell Vet. **30**: 375.

(12) SWANSON L. E., P. D. HARWOOD y J. W. CONNELLY; 1940; Phenothiazine as an anthelmintic for the removal of intestinal worms from swine: Amer. Vet. Med. Assoc. Jour. **96**: 333.

(13) TAGLE V. ISAIAS; 1942; Algunos helmintos de los animales domésticos en Chile; Bol. de la Soc. de Med. Vet. de Chile. **2**: 39.

(14) TAYLOR E. L. y K. M. SANDERSON; 1940; Phenothiazine a remarkably efficient anthelmintic; Vet. Rec. **52**: 635.

(15) 1941; The chemestry and the fate of phenothiazine in the body; Amer. Vet. Med. Assoc. Jour. **98**: 37.
(16) BRITTON J. W.; 1941; The materia medica of phenothiazine; Cornell. Vet. **31**: 85.
(17) WHITLOCK J. H., D. V. M., M. S. y COX RUFUS, B. S., M. S.; 1940; A note Phenothiazine therapy in sheep; Amer. Vet. Assoc. Jour. **97**: 436.
(18) KNIPLING E. F.; 1938; Internal treatment of animals with phenothiazine to present development of horn fly larvae in the manure; Jour. Econ. Ent. **31**: 315.
(19) GORDON H. Mc. L.; 1939; The anthelmintic efficient of phenothiazine; Vet. Jour. **15**: 245.
(20) BRITTON J. W.; 1941; The materia medica of phenothiazine; Cornell. Vet. **31**: 1.