

CUADERNOS DE SALUD PUBLICA

Nº 10

**LUCHA CONTRA LOS HELMINTOS
TRANSMITIDOS POR EL SUELO**

LUCHA CONTRA LOS HELMINTOS TRANSMITIDOS POR EL SUELO

PAUL C. BEAVER

Profesor de Medicina e Higiene Tropicales

y

Jefe de la División de Parasitología

del Departamento de Medicina e Higiene Tropicales,

Universidad de Tulane, New Orleans, Luisiana, Estados Unidos de América



ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
GINEBRA

1964

PRINTED IN SWITZERLAND

INDICE

	Página
Introducción	7
Consideraciones generales	7
Naturaleza de los helmintos transmitidos por el suelo	8
Medidas de lucha	9
El problema planteado	11
Consideraciones sobre los métodos de lucha	12
Distribución y frecuencia	12
Infección y enfermedad	16
Diagnóstico de laboratorio	17
Tratamiento antihelmíntico	21
Métodos de lucha	25
Examen de los objetivos	25
Métodos de lucha	25
Recomendaciones	31
Lucha contra la enfermedad	31
Lucha contra la transmisión	32
Consideraciones sobre diversos helmintos	33
<i>Strongyloides stercoralis</i>	33
<i>Hymenolepis nana</i>	34
Distomatosis hepática	34
Distomatosis pulmonar	34
Helmintiasis de los animales	35
Problemas de investigación	37
Medidas correctivas	37
Interrupción de la transmisión	38
Anexo. Métodos de diagnóstico	41
Bibliografía	45

INTRODUCCION

CONSIDERACIONES GENERALES

Las investigaciones coordinadas y los programas de lucha han permitido la realización de avances importantes hacia la solución de los problemas sanitarios planteados por los esquistosomas, las filarias, *Trichinella*, *Echinococcus* y *Taenia*. Se han organizado asimismo discusiones de grupo sobre los problemas de investigación planteados por la lucha contra esos helmintos. No debe olvidarse que cada parásito se transmite por un huésped intermediario, circunstancia que permite la interrupción del ciclo biológico del parásito mediante medidas dirigidas contra el vector. Tanto la destrucción del vector o del parásito transportado como la creación de barreras entre el vector y la población humana permiten alcanzar un grado elevado de protección contra la infección sin que se requiera la intervención de la población que se trata de proteger.

Desde el punto de vista de su influencia sobre la salud y sobre la productividad de la población en todos los países, los nematodos intestinales transmitidos por el suelo, es decir, las lombrices (*Ascaris lumbricoides*), las trichuris (*Trichuris trichiura*) y los anquilostomas (*Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*) son los más corrientes de todos los helmintos, y su frecuencia en las distintas colectividades puede utilizarse como índice de la situación economicosocial. *Ascaris* y *Trichuris* alteran sobre todo la salud del niño, las ascariasis son causa frecuente de complicaciones y de mortalidad en muchos países, y las tricuriasis provocan disenterías graves y tenaces. La anquilostomiasis, causa importante de anemias sobre todo en los niños mayores y las personas jóvenes, ocupa sin duda alguna un lugar destacado entre las enfermedades debilitantes y es, por este motivo, la primera helmintiasis contra la cual conviene adoptar medidas en gran escala.

Hasta el presente, las campañas de lucha contra los nematodos intestinales corrientes no han dado resultados muy alentadores, sobre todo porque no se ha encontrado un método práctico para interrumpir la fase exógena del ciclo biológico y porque no se ha dispuesto de un

medicamento profiláctico o terapéutico que tenga la eficacia necesaria para interrumpir las fases endógenas de la infección. Sin perjuicio de reconocer y analizar las causas de los fracasos experimentados, esas experiencias infructuosas no pueden justificar la inacción ni servir de pretexto para retrasar la adopción de medidas en ese importante aspecto de los programas de salud pública.

NATURALEZA DE LOS HELMINTOS TRANSMITIDOS POR EL SUELO

En el ciclo biológico de *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* y de otros helmintos que infectan con menos frecuencia al hombre, el suelo recibe por contaminación fecal parásitos en fases inactivas y ofrece las condiciones precisas para que el parásito llegue a la fase infectante; es más, el suelo protege al parásito infectante durante un determinado periodo, en el curso del cual puede entrar en contacto con un individuo susceptible y penetrar en él por la boca (*Ascaris*, *Trichuris*, *Ancylostoma*) o la piel (*Necator*, *Ancylostoma*). Así pues, el suelo desempeña para esos parásitos el mismo papel que un huésped intermediario.

Es interesante notar que mientras otros helmintos no pueden prescindir de un huésped intermediario específico, los parásitos transmitidos por el suelo necesitan a su vez unos tipos de suelo determinados y sólo soportan variaciones pequeñas de las características físicas del suelo. La amplia distribución de las ascariasis, las tricuriasis y las anquilostomiasis, y su frecuencia en las regiones de saneamiento mediocre, se explica en términos generales por el hecho de que el suelo y el clima que necesitan esos parásitos son análogos a los que el hombre requiere cuando la base de su alimentación son productos vegetales propios de la región de que se trate.

La endemicidad de los helmintos transmitidos por el suelo depende sobre todo de la presencia de individuos infectados, de la contaminación fecal constante o habitual del suelo, de condiciones ambientales apropiadas (temperatura, humedad, estructura del suelo) para el desarrollo de las fases infectantes, y del contacto frecuente entre el suelo infectado y las personas no infectadas. En consecuencia, la eliminación de las helmintiasis sería posible en teoría mediante la supresión de la infección (y de la reinfección antes de la fase clínica) en toda la población, la prohibición absoluta de contaminar el suelo con heces durante un periodo igual a la expectativa máxima de vida de los helmintos en sus fases infectantes, el tratamiento del suelo en las zonas infectantes o la interrupción de los contactos con el suelo infectado durante el periodo necesario para lograr que desaparezca la infección natural de la población humana.

En realidad, en los lugares donde más necesaria es la eliminación de las infecciones transmitidas por el suelo, las medidas, posibles desde el punto de vista teórico, que se han enumerado tropiezan con obstáculos que en la actualidad son casi insuperables.

MEDIDAS DE LUCHA

Las medidas sistemáticas adoptadas para combatir las anquilostomiasis y otras helmintiasis transmitidas por un mecanismo análogo han sido muy amplias y de gran provecho para millones de personas de un gran número de países. Tales medidas están directamente relacionadas con la creación de departamentos y servicios generales de salud pública, la instalación de letrinas, la administración de medicamentos anti-helmínticos y la difusión de informaciones que han influido favorablemente sobre la actitud de los individuos y la colectividad hacia el saneamiento, la nutrición y otros aspectos de la prevención contra las enfermedades. Sin embargo, los efectos directos sobre la prevalencia de la infección han sido en general desalentadores por su insuficiencia y su carácter transitorio.

El estudio de la frecuencia de las parasitosis producidas por áscaris, trichuris y anquilostomas, tomando los datos como base para preparar programas de lucha o para analizar los resultados conseguidos, revela habitualmente una estrecha relación entre el estado economicosocial y la intensidad de la infección. Las colectividades más adelantadas y las clases sociales de situación económica más desahogada presentan casi siempre parasitaciones menos frecuentes e intensas. Del mismo modo, el examen de la frecuencia de la infección entre una colectividad numerosa, en vías de desarrollo desde el punto de vista económico y social, muestra que el descenso de la tasa de infección en los decenios sucesivos está en relación directa con el grado de progreso.

En la parte sudoriental de los Estados Unidos de América, donde se registra desde hace cincuenta años un descenso progresivo de las anquilostomiasis y otras helmintiasis intestinales, las campañas contra los anquilostomas han sido casi permanentes. Si se aíslan de otras influencias, los resultados de esos programas no pueden medirse con exactitud pero la mayoría de los observadores opinan que los beneficios obtenidos son, en gran parte, indirectos, esto es, que las medidas de lucha dan resultados importantes pero modestos en lo que se refiere a la disminución de la anquilostomiasis, pero que de no haber coincidido con progresos manifiestos en otros aspectos del desarrollo de la colectividad, los efectos de las encuestas colectivas frecuentes, del tratamiento de individuos infectados, de la instalación de letrinas y de la

propaganda en favor de las medidas preventivas, hubieran sido poco duraderos.

Hace unos veinte años, reconocida la naturaleza transitoria de los beneficios conseguidos con las campañas de masa contra la anquilostomiasis y cuenta habida de la relación entre el grado de desarrollo de las colectividades y la frecuencia de las parasitosis, así como de los nuevos conceptos sobre las helmintiasis en relación con el grado de parasitación y el estado de nutrición, condujeron a un nuevo enfoque de las investigaciones y los métodos de lucha contra los anquilostomas (Andrews, 1942a, 1942b). El nuevo plan se basaba en cinco hipótesis fundamentales: 1) Con los métodos y técnicas de que actualmente se dispone para aplicarlas en colectividades abiertas, donde no se puede colocar a la población bajo una vigilancia individual estricta, es imposible la erradicación de la anquilostomiasis y de otras parasitosis de transmisión análoga en las zonas de alta endemicidad; 2) las infecciones leves suelen tolerarse bien y la mera presencia de una infección no va necesariamente acompañada de efectos perjudiciales para la salud y la productividad económica; 3) es fundamental que el estado del suelo, la humedad y la temperatura favorezcan la transmisión de la infección, y como esos factores varían de unos lugares a otros, las infecciones graves no se presentan con la misma intensidad en todas las colectividades sin saneamiento; 4) las infecciones de intensidad peligrosa se destacan entre las que no se lo son; 5) la administración de los anti-helmínticos conocidos no permite conseguir la erradicación de la infección, pero en la mayor parte de los casos es relativamente fácil reducir la parasitosis a niveles tolerables.

Se consideró que los programas de lucha diferenciados partiendo de esas hipótesis permiten combatir la enfermedad independientemente de la infección, esto es, que las consecuencias de la enfermedad nefastas para el progreso economicosocial podían prevenirse concentrando la lucha en las colectividades donde se dan con más frecuencia las infecciones graves y seleccionando para tratarlos aquellos enfermos cuyas infecciones contribuyen o pueden contribuir poderosamente a determinar en ellos un estado de salud inferior al nivel óptimo. Ese tipo de programa puede dar resultados eficaces y prácticos, y sobre todo prolongados, si se halla integrado en un programa completo de desarrollo comunal.

Uno de esos programas diferenciados o selectivos se inició en Georgia (Estados Unidos de América) en 1940. Algunas administraciones sanitarias se mostraron poco dispuestas a aceptar el método propuesto porque no modificaba la infecciosidad total de la población, y por lo tanto no disminuía las posibilidades de reinfección; sin embargo, después de un estudio de los costos, de los resultados y de las demás soluciones

posibles, varias administraciones han aceptado el programa conservando sus características fundamentales.

En las Américas y en otros continentes, los programas de lucha contra la anquilostomiasis han seguido las líneas generales del plan establecido por las campañas Rockefeller en el periodo 1910-1930: encuestas, tratamiento e instalación de letrinas. En muchos lugares, entre ellos algunas zonas del sudeste de los Estados Unidos de América donde la anquilostomiasis persiste todavía en la población rural, no se lleva a cabo ningún plan metódico de lucha por considerar que los intentos de erradicación son inútiles y de que el problema desaparecerá con el tiempo.

EL PROBLEMA PLANTEADO

Sería lícito suponer que en las numerosas publicaciones sobre los helmintos transmitidos por el suelo ha de encontrarse información suficiente para que en la erradicación de esos parásitos se pueda progresar más o menos, pero en realidad es a todas luces necesario contar con nuevos elementos de juicio en los que fundar decisiones acertadas sobre el lugar, el momento y el método más apropiados para que los programas de lucha puedan considerarse útiles incluso cuando no se consigue la erradicación. En los capítulos siguientes, los hechos o las hipótesis que parezcan de mayor interés para la lucha contra los anquilostomas y otros helmintos transmitidos por el suelo se resumirán con referencia a grupos de varios parásitos y a tipos particulares de parásitos. También se considerarán algunos de los problemas cuya solución parece posible y que, por lo tanto, pueden servir de base para formarse una idea más completa y exacta sobre las helmintiasis y para la adopción de los métodos de lucha más eficaces en diversas circunstancias.

CONSIDERACIONES SOBRE LOS METODOS DE LUCHA

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA

En términos generales, la ascariasis, la tricuriasis y la anquilostomiasis, solas o asociadas, plantean problemas importantes de salud pública en todas las regiones y figuran entre las causas principales de morbilidad en todas las zonas subdesarrolladas de las regiones subtropicales. La frecuencia y la intensidad de la infección guardan una relación directa con la falta de saneamiento, y la extensión de la endemidad a las zonas más templadas depende de la frecuencia y la intensidad de la contaminación fecal del suelo en los terrenos contiguos a las viviendas permanentes.

Al examinar la extensión probable de la endemidad, debe tenerse en cuenta que el hacinamiento y las viviendas facilitan la difusión de las parasitosis, aunque en las zonas afectadas las condiciones de saneamiento sean aparentemente satisfactorias. La existencia de letrinas e incluso el empleo general de retretes con agua corriente, en las colectividades donde el suelo y el clima reúnen condiciones muy favorables para la transmisión de las helmintiasis, pueden no ser suficientes para interrumpir la transmisión, sobre todo entre los niños de corta edad. La defecación en común de esos niños y la evacuación de basuras con materias fecales procedentes de viviendas «higiénicas» en el suelo contiguo a éstas basta con frecuencia para mantener un grado elevado de endemidad (Headlee, 1936). Por otra parte, se ha observado que en las zonas donde las condiciones del suelo son poco apropiadas para la transmisión de *Ascaris* y *Trichuris*, la acumulación de residuos orgánicos procedentes de las viviendas en el suelo contiguo a éstas puede crear en el terreno condiciones favorables a la transmisión de las parasitosis (Beaver, 1952b); pero este factor no parece ser importante para la transmisión de la anquilostomiasis, infección cuya frecuencia es menor en los niños menores de tres años. El hecho se explica por dos razones: los huevos de anquilostoma quedan con más frecuencia destruidos antes de su evacuación desde las casas al terreno contiguo y las larvas infectantes de los anquilostomas viven en el suelo durante

periodos relativamente más breves que los huevos de *Ascaris* y *Trichuris* (Beaver, 1953). Los huevos de estos parásitos pueden pasar repetidamente del interior al exterior de la casa y viceversa sin que pierdan su infecciosidad, con lo cual los niños y, en menor escala, los adultos de la familia, se infectan con facilidad y mantienen el ciclo.

La importancia de la ascariidiasis como causa de morbilidad y mortalidad infantiles se ha hecho resaltar en numerosos informes; en una zona de endemia intensa de Ceilán, se observó que la ascariidiasis era la tercera causa de mortalidad infantil (Fernando y Balasingham, 1943); en algunos casos puede provocar la muerte de personas adultas (Beaver y Danaraj, 1958), y en ciertas circunstancias es una causa importante de enfermedades pulmonares en las personas de cualquier edad (Vogel y Minning, 1942; Loeffler y col., 1948; Hemming, 1956). Aunque con menos frecuencia, los casos graves de tricuriasis son corrientes en Panamá, Indias Orientales, Cuba, Puerto Rico, India, Sudáfrica, Chile, Filipinas y la parte sudoriental de los Estados Unidos (Jung y Jelliffe, 1952); sin duda, la tricuriasis es una causa frecuente, pero ignorada, de enfermedades diarreicas y disenterías graves en numerosas zonas donde las tasas de infección son elevadas. La anquilostomiasis es, en su forma anémica, una enfermedad debilitante bien conocida en las regiones cálidas donde la higiene es nula e insuficiente y, en determinadas condiciones, puede extenderse a regiones más templadas. Es raro que las parasitosis no sean de efectos nocivos para la salud general y el progreso colectivo en las zonas donde son muy frecuentes.

En todas las grandes regiones del mundo se han registrado en los últimos años tasas elevadas de frecuencia de una o más de las parasitosis transmitidas por el suelo. A falta de informes fidedignos que prueben lo contrario, se puede asegurar que en las regiones tropicales y subtropicales, las parasitosis intestinales son una de las causas principales que obstaculizan el progreso colectivo.

En Puerto Rico, la anquilostomiasis no se considera ya como un problema sanitario de primera magnitud (19% a 41%), pero las tasas de ascariidiasis varían entre el 30% y el 50% y las de tricuriasis entre el 72% y el 87% en cinco de las seis zonas estudiadas en fecha reciente (Maldonado y Oliver-González, 1960); los recuentos de huevos muestran que el 15% de las personas que presentan áscaris y el 12% de las parasitadas por *Trichuris* tienen infestaciones intensas, mientras que esto sólo sucede en el 2% de los anquilostomiásicos (10 huevos/mg de heces o más).

En China, donde se tiene el propósito de erradicar las infecciones en toda la población, las encuestas recientes han revelado tasas del 30% al 97% para los áscaris y del 30% al 90% para los anquilostomas; parece que *Trichuris* se encuentra también muy difundido (Hou y col.,

1959). Las complicaciones de la ascariasis son muy frecuentes, y los abscesos hepáticos debidos a la invasión del hígado por gusanos adultos que penetran a través de las vías biliares son dos o tres veces más frecuentes que los ocasionados por amebas.

La anemia es una afección muy frecuente en la Isla Mauricio, donde la anquilostomiasis se presenta en la mitad aproximadamente de toda la población y en el 88% de los enfermos anémicos (Stott, 1960, 1961). En los mismos grupos, las tasas de *Ascaris* y *Trichuris* eran del 32% y el 40% respectivamente; la mitad de los enfermos anémicos presentaban una ascariasis (Stott, datos inéditos). En otro grupo de islas del Océano Indico, las Seychelles, se ha comprobado que en los grupos de personas de uno a cuatro años o mayores, el 50% al 75% tenían áscaris y cerca del 90% presentaban *Trichuris*; las tasas de anquilostomiasis eran del 46% en la meseta y del 28% en las regiones montañosas (Spitz, 1960).

En el Paraguay (Asunción y Villarrica), el examen de dos grupos de personas residentes en zonas urbanas y rurales puso de manifiesto que la anquilostomiasis era muy frecuente (50% y 61% respectivamente), pero que la ascariasis y la tricuriasis tenían menos importancia con tasas que eran del 3% al 16% para *Ascaris* y del 1% al 10% para *Trichuris* respectivamente (Hilburg, 1955). De un modo análogo, en la región de Fort Rosebery de Rhodesia del Norte, el 30% al 52% de un grupo de niños de doce localidades presentaban anquilostomas, mientras que la tasa máxima de la ascariasis era del 9% y la de tricuriasis casi nula, pues la infección sólo se observó en el 1% de 320 muestras de heces de una localidad. Sin embargo, en un grupo de niños de edad escolar de una zona pantanosa cercana la ascariasis era frecuente (59% a 69%), mientras que *Trichuris* casi no existía (0 a 2%); la frecuencia de la anquilostomiasis (22% a 33%) era ligeramente inferior a la observada en otras regiones (McCullough y Friis-Hansen, datos inéditos, 1959).

En dos distritos del Pakistán Occidental (Shakargarh y Lahore), el examen de algunas muestras de población reveló que la frecuencia de las anquilostomiasis era superior al 30% pero ninguno de los recuentos de huevos daba cifras mayores a 2000 por gramo;¹ conviene notar que en Shakargarh, las parasitosis eran tan frecuentes entre los niños de dos a cinco años (23%) como en los restantes grupos de edad (el 20% al 24%). No se comunicaron datos sobre la frecuencia de las ascariasis y las tricuriasis. Los informes de las encuestas realizadas recientemente en Egipto y los países del Mediterráneo Oriental revelan que la anquilostomiasis está muy difundida, aunque más concentrada en determinadas zonas, y que la intensidad y la frecuencia de la infección no son

¹ Datos tomados de documentos de trabajo de la OMS (inéditos).

FRECUENCIA (PORCENTAJES) DE LA ANQUILOSTOMIASIS, LA ASCARIDIASIS Y LA TRICURIASIS EN DISTINTAS REGIONES SEGUN DATOS RECIENTES

Región	Anquilostomiasis	Ascaridiasis	Tricuriasis	Referencia
Corea China continental Taiwan Tailandia (2 zonas) Filipinas (Palo) Nueva Guinea (5 zonas) Tahití	37-46 30-90 79-94 3-28 60-90 94-98 38	81-82 30-97 20-72 20-48 80-82 0-70 13	78-81 - 59-89 1-12 87-90 4-88 44	Brooke y col. (1956) Hou y col. (1959) Frick y col. (1956) Sadun (1953, 1955) Pesigan y col. (1958) Bearup y Lawrence (1950) Kessel y col. (1954)
Libano (zonas urbanas) Jordania (2 zonas) Egipto septentrional (13 zonas) Rhodesia del Norte (12 escuelas)	- - 2-70 30-52	22 51-78 2-79 0-9	16 44-78 0-27 0-1	Salam y col. (1955) Alicata y Dajani (1955) Kuntz y col. (1958) McCullough y Friis-Hansen (datos inéditos, 1959)
Natal, Sudáfrica (3 zonas) Mauricio (1952-1955) Seychelles (grupos de 5 a 60 años de edad)	4-6 25-55 23-35	26-50 28-36 43-78	39-60 33-49 82-95	Eldson-Dew y Horner (1958) Stott (1961) Spitz (1960)
Puerto Rico (6 zonas) Surinam Costa Rica (estudiantes) Perú (Iquitos) Paraguay (2 zonas)	19-41 8 1-6 91 50-61	30-50 42 6-7 75 3-16	72-89 9 31-33 81 1-10	Maldonado y Oliver-González (1960) Blumberg y col. (1953) Jiménez-Quirós y col. (1958) González-Mugaburu (1955) Hilburg (1955)

siempre proporcionales. En Siria, más del 50% de los niños de edad escolar de Deir ez Zor presentaban anquilostomiasis pero el recuento de huevos más elevado era de 2000 por gramo.¹ Las tasas de anquilostomiasis en los niños de edad escolar de las regiones meridionales y centrales de Irak oscilaban entre el 10% y el 20% en la mayor parte de los distritos, pero llegaban en algunos al 38%; las ascariasis eran frecuentes en casi todas las zonas de esa región y las tasas de infección superiores al 50% eran habituales. La tricuriasis se menciona raras veces en los informes sobre las parasitosis intestinales, quizá porque no se le concede la importancia debida.

En anuarios estadísticos e informes médicos anuales, aunque incompletos y a veces equívocos, aparece indicada en líneas generales la importancia de la anquilostomiasis en las distintas regiones. En Asia y Oceanía, la enfermedad ocupa un lugar importante en Borneo del Norte, Ceilán, las Islas Fiji, el Japón y Malaya; en Africa, las tasas de infección registradas son altas en Angola, Camerún, República del Congo (Leopoldville), Kenia, Ruanda-Urundi, Somalia, Sudán, Tanganyika, Uganda y Zanzibar; en América, la anquilostomiasis figura entre las enfermedades notificables más frecuentes en Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Paraguay, parte suroccidental de los Estados Unidos, Venezuela y Trinidad.

Los ejemplos citados son esquemáticos e incompletos pero bastan para poner nuevamente de relieve que si bien la distribución de los helmintos transmitidos por el suelo es irregular y su intensidad varía en las distintas localidades, la endemicidad es casi absoluta en amplias zonas de clima templado o cálido de los países subdesarrollados (véase el cuadro adjunto). No hay duda de que los helmintos transmitidos por el suelo plantean un problema, al menos para los dirigentes de los servicios de salud pública, pero no se trata de insistir en la necesidad de las medidas de lucha sino de elegir las zonas donde el problema es tan grave que exige la adopción de medidas correctivas, de seleccionar los lugares donde deben aplicarse medidas permanentes de prevención y de determinar los procedimientos preventivos o correctivos que mejor respondan a las condiciones de tal o cual localidad.

INFECCION Y ENFERMEDAD

Uno de los principios de la helmintología es que los parásitos se toleran relativamente bien cuando no se presentan en gran número, pero que cualquier especie puede resultar perjudicial para el huésped

¹ Datos tomados de documentos de trabajo de la OMS (médicos).

si los gusanos son muy abundantes; en otras palabras, la intensidad de los efectos nocivos de la infección depende en gran parte del número y la especie de los parásitos causantes. En lo que respecta a la ascariidiasis y la anquilostomiasis, ese principio se aplica a todas las fases de la infección, esto es, tanto a las de invasión como a las intestinales. Por lo tanto, los datos sobre frecuencia son incompletos como índice de morbilidad y son útiles sobre todo para delimitar las zonas de distribución de la enfermedad.

En general, los signos clínicos graves de la ascariidiasis, la tricuriasis y la anquilostomiasis se reconocen con facilidad; sin embargo, en casi todos los casos es preciso recurrir a los estudios de laboratorio para llegar a un diagnóstico exacto y a una evaluación apropiada debido a que son muchas las causas de los síntomas más corrientes. La ascariidiasis y la anquilostomiasis pulmonares no se pueden diferenciar con facilidad de otros tipos de neumonitis, bronquiolitis y asma bronquial, y con frecuencia se formula un diagnóstico equivocado de tuberculosis inicial; la fase preclínica (incubación biológica) y el comienzo de la fase intestinal clínica de la anquilostomiasis presentan los mismos síntomas que la enteritis, la duodenitis y la úlcera duodenal debidas a otras causas; es bien sabido que la anquilostomiasis es una de las múltiples causas de la anemia hipocrómica microcitaria; la ascariidiasis puede provocar o simular, según parece, un estado de malnutrición, y algunas complicaciones de la ascariidiasis intestinal, como la obstrucción intestinal, la peritonitis, la obstrucción de los conductos biliares y pancreáticos y los abscesos hepáticos tienen también otras causas, que en algunas zonas son incluso las más corrientes; por último, la diarrea y la disentería que provoca una tricuriasis intensa ofrecen todas las características de las colitis amebianas o de otro tipo.

Siendo esto así, la ascariidiasis merece atención especial; sus complicaciones son casi siempre secundarias de otras enfermedades (febriles, en particular) y pueden ser la consecuencia de infestaciones ligeras o intensas; por ese motivo, los recuentos de huevos que indican el número correspondiente de gusanos tienen menos importancia que en el caso de la tricuriasis y la anquilostomiasis.

DIAGNOSTICO DE LABORATORIO

En las tres helmintiasis de que se trata, el diagnóstico específico que se aplica a las muestras de población es únicamente el análisis de las heces para descubrir la presencia de huevos; se hallan en estudio pruebas serológicas e intradérmicas, sobre todo para los parásitos con fases de invasión tisular, pero ninguna de ellas puede utilizarse aún en los exá-

menes corrientes (Sadun y col., 1957; Kagan y col., 1959; Jung y Pacheco, 1960).

Principios

La finalidad del examen de las heces es evidentemente el hallazgo y la identificación específica de cualquier indicio que pruebe la presencia del parásito; además de los huevos y las larvas, algunos otros elementos como los cristales de Charcot-Leyden y los exudados celulares autorizan a sospechar la existencia de una helmintiasis. En algunos casos el propio parásito es observable en las heces, pero en general, el diagnóstico ha de basarse en el descubrimiento cierto, al microscopio, del producto de reproducción del parásito. El diagnóstico de las anquilostomiasis (y de las estrongiloidosis) se puede efectuar por medio de las técnicas de cultivo (Sasa y col., 1958).

En las zonas de endemia donde las infecciones nuevas se adquieren casi continuamente, una proporción importante de las infecciones no se puede descubrir por el examen de heces porque los parásitos no han alcanzado la fase de madurez (infecciones preclínicas). La relación entre el periodo preclínico de una infección y la duración media de la fase clínica suele constituir un dato importante cuando se trata de precisar el momento más oportuno (estación) para la ejecución de encuestas o la interpretación de datos sobre prevalencia; por ejemplo, los áscaris permanecen poco tiempo en el organismo, 8 a 12 meses como término medio en personas de distintas edades, y rara vez rebasan los 15 ó 16 meses; su periodo preclínico dura unos 2 meses, esto es de una cuarta a una sexta parte de la expectativa de vida del parásito. Como las infecciones nuevas suelen establecerse en el intestino cuando han desaparecido las anteriores (Jung, 1954), los datos de las encuestas tomados como índice de la frecuencia pueden inducir a error si no se tiene en cuenta la estación de transmisión. Desde el punto de vista teórico, en las zonas donde la transmisión es frecuente y dura todo el año, no se podrán descubrir en un momento dado las infecciones clínicas (productoras de huevos) de todas las personas infectadas. Del mismo modo, en una zona donde la transmisión sólo se produce durante una época del año, la encuesta puede indicar una frecuencia elevada o baja según el momento en que se efectúe. Como las fases clínicas comparadas con los periodos preclínicos son relativamente prolongadas en el caso de las tricuriasis (5 a 10 años o más) y las anquilostomiasis (8 a 15 años), la estación en que se hayan tomado las muestras influye poco sobre los datos de frecuencia. Por otra parte, si esos datos no se consideran en relación con la época de la toma de muestras pueden inducir a error en lo que respecta a la transmisión entre las personas de los distintos grupos de edad.

Técnicas

La elección de la técnica de diagnóstico más apropiada para una determinada finalidad exige que se tomen en cuenta una serie de consideraciones; el objeto de los exámenes de heces y el tipo de los datos que se desea obtener deben determinarse con claridad antes de elegir un método de examen. A ese respecto se consideran generalmente los siguientes puntos: 1) número de muestras de heces que habrán de examinarse en un determinado periodo; 2) disponibilidad y costos del material, otros medios y recursos y personal necesarios; 3) naturaleza de las infecciones que se deben descubrir, esto es, parasitosis existentes en la población y especies de parásitos más interesantes; 4) periodo que habrá de transcurrir necesariamente entre la recogida y el examen de las muestras de heces; 5) tipo de información que se desea obtener a base de los datos recogidos.

En las encuestas se pueden utilizar, solas o asociadas, dos tipos de técnicas: el frotis directo y la concentración. El frotis directo suele consistir en una suspensión salina de unos 2 mg de heces frescas que se prepara agitando la materia fecal en una gota de la solución sobre un portaobjetos; entonces se extiende la suspensión bajo un cubreobjetos de 22 × 22 mm y se examina a unos 100 aumentos. Las técnicas de concentración separan y concentran los huevos u otros productos de análoga densidad por sedimentación o flotación. El frotis directo proporciona datos cualitativos y cuantitativos, como la frecuencia de las infecciones y la parasitación relativa; por el contrario, las técnicas de concentración no permiten obtener datos cuantitativos. Cuando se efectúan encuestas amplias en zonas remotas es conveniente conservar las muestras de heces en formol (Ritchie, 1948; Ridley y Hawgood, 1956) o en una mezcla de tiomersal, yodo y formol (Sapiro y Lawless, 1953) para efectuar más tarde el examen. Las técnicas de concentración (por sedimentación en éter con un producto conservador) y el frotis directo pueden utilizarse ambas para obtener datos cualitativos con muestras conservadas; en teoría, el frotis directo también sirve para obtener la determinación cuantitativa de una parasitación intensa utilizando muestras conservadas, pero hasta el momento no se ha empleado con esa finalidad.

La técnica de concentración más comunmente empleada y quizá más eficaz para el diagnóstico de las anquilostomiasis, tricuriasis y ascaridiasis es la flotación en salmuera (solución saturada de cloruro sódico); si la encuesta ha de extenderse a otros parásitos, entre ellos los protozoos intestinales, la técnica de uso más corriente es la de flotación en sulfato de zinc para las muestras recientes (Beaver, 1952a) o la sedimentación en una mezcla de formol y éter (Ritchie, 1948; Ridley y Hawgood, 1956). Blagg y col. (1955) han descrito un método de concen-

tración de huevos y quistes protozoarios a partir de heces conservadas en una mezcla de tiomersal, yodo y formol, pero el método no ha encontrado gran aceptación.

Cuando se trata de evaluar las ascariasis, tricuriasis, anquilostomiasis y algunas parasitosis menos corrientes en los individuos o en grupos de población, es útil contar con una valoración aproximada, que divida las infestaciones en muy leves, leves, moderadas, intensas y muy intensas; en algunos casos basta la división en leves, moderadas e intensas. Excepto en los casos de parasitaciones muy leves no es posible determinar con exactitud el número de huevos existentes. El método de recuento de huevos más utilizado, el de Stoll y Hausheer (1926) es un método de dilución con arreglo al cual los huevos se cuentan en una muestra de 0,075 ml de heces diluidas al 1 por 15, que contiene unos 5 mg (1/200 ml) de la muestra fecal primitiva. Beaver (1949, 1950) ha descrito en fecha más reciente un método llamado del « frotis fecal normalizado », en el que se utiliza una muestra de heces algo más reducida; aunque se trata de un método bastante sencillo y que puede dar estimaciones más exactas de la intensidad de la parasitación que el método de dilución, ha sido ensayado por pocos autores (Melvin y col., 1956; Maldonado, 1956) y no ha llegado a ser de uso general. Los recuentos de huevos en los frotis directos corrientes tienen la exactitud necesaria para la clasificación de las infecciones en leves, moderadas e intensas (Colbourne, 1950; Schuurmans-Stekhoven, 1953).

Formación de personal

El examen de heces requiere del técnico que desea trabajar con eficacia un conocimiento especial de dos disciplinas generales que suelen ser objeto de una atención insuficiente en el plan de estudios. En primer lugar, si el técnico no posee la formación biológica necesaria para tener un concepto claro del término « especies » y no conoce la estructura celular, indicará resultados positivos falsos porque interpretará equivocadamente los artefactos y estará fuertemente inclinado a basar sus identificaciones en un parecido superficial con las figuras de referencia. En consecuencia, ese técnico situará todos los productos parasitarios en grupos corrientes, y así quedarán sin identificar y registrar otras parasitosis poco frecuentes. En segundo término, el estudio cuantitativo de las muestras y el diagnóstico de las parasitosis han de figurar necesariamente en los programas de estudios, si se quieren evitar interpretaciones equivocadas tanto por parte de los técnicos como de quienes utilizan los informes de laboratorio. Es frecuente declarar la presencia o ausencia de una infección sin tener en cuenta si las muestras son apropiadas y si los datos estadísticos son exactos. Otros aspectos de la for-

mación, como el reclutamiento y los títulos necesarios, no precisan un comentario especial.

TRATAMIENTO ANTIHELMINTICO

Elección del medicamento

No existe un medicamento o combinación de medicamentos que garantice la expulsión de todos los tipos de parásitos ni siquiera de los más corrientes. La ditiазanina, considerada por Swartzwelder y Frye (1957) como un antihelmíntico de « amplio espectro », es sin duda el medicamento de administración oral más eficaz contra *Trichuris trichiura* y *Strongyloides stercoralis*; es también activo contra *Ascaris lumbricoides* y *Enterobius vermicularis*, pero es menos eficaz y más tóxico que los derivados de la piperacina. La ditiазanina parece ser hasta cierto punto eficaz para el tratamiento de *Necator americanus*, pero los resultados obtenidos hasta el momento no son concluyentes.

El único medicamento que se aproxima a las normas ideales (inocuidad, eficacia, fácil administración y baratura) es la piperacina, pero sólo es útil contra los áscaris y oxiuros. Como ya se ha dicho, el mejor medicamento y el único eficaz por vía oral, contra *Trichuris* y *Strongyloides* es la ditiазanina; sin embargo, no reúne todas las condiciones ideales. El tetracloroetileno y el befenio son los dos medicamentos más activos contra los anquilostomas, pero ninguno de ellos es de eficacia total. Una sola dosis de tetracloroetileno o befenio provoca la expulsión de una proporción elevada de gusanos, pero la erradicación total sólo se conseguirá en muchos casos repitiendo varias veces el tratamiento. El befenio es quizá más eficaz contra *Ancylostoma duodenale*, mientras que el tetracloroetileno es casi el medicamento ideal para el tratamiento de la anquilostomiasis por *Necator americanus* (Foy y Kondi, 1960); pero se trata de un problema que ha de estudiarse con mayor amplitud y lo mismo puede decirse de la toxicidad de esos dos medicamentos (Jung y McCroan, 1960). Ninguno de los dos productos citados puede emplearse en los programas de erradicación de la anquilostomiasis.

Tratamiento en masa para la lucha contra la ascaridiasis

La erradicación de todos los helmintos transmitidos por el suelo mediante la administración de un antihelmíntico no puede lograrse mientras no se disponga de medicamentos más eficaces contra la tricuriasis y la anquilostomiasis; sin embargo, la realización de un programa análogo contra las ascaridiasis parece factible, al menos en ciertas zonas. En un pueblo aislado de México se ha ensayado recientemente la

piperacina en tratamientos periódicos en masa, y los resultados han sido muy interesantes (Biagi y Rodríguez, 1960). Se administraron a todos o casi todos los habitantes dosis únicas del medicamento a intervalos bastante más breves que el periodo preclínico de la parasitosis y la mediación se mantuvo hasta haber desaparecido por completo los indicios de infecciones nuevas producidas por la reserva de huevos infectantes que existía en el suelo al iniciarse el tratamiento. Teniendo en cuenta que la piperacina es muy eficaz (provoca la expulsión de todos los áscaris jóvenes y viejos del intestino), no es tóxica, puede convertirse en un producto de sabor agradable, se obtiene fácilmente en grandes cantidades y es relativamente económica y, cuenta habida, además, de que las ascariasis son perjudiciales para la salud y muy difíciles de eliminar por otros medios, podrían iniciarse programas de tratamiento en masa de las zonas donde esa parasitosis plantea problemas más agudos con la posibilidad de obtener resultados apreciables.

Aparte de la conveniencia y de las posibilidades de realización ya demostradas, de tales programas, las condiciones fundamentales que han de tenerse en cuenta en la planificación de campañas periódicas de tratamiento en masa de la ascariasis son: época de la transmisión, periodo preclínico, desarrollo y mantenimiento de los huevos infectantes en el suelo y orígenes de la reinfección.

Epoca de la transmisión. En las zonas donde las infecciones nuevas se contraen con frecuencia más o menos igual durante todo el año, el primero de una serie de tratamientos periódicos se puede administrar en cualquier momento apropiado. Donde son grandes las variaciones estacionales de la temperatura y la pluviosidad, se observan también periodos de infecciosidad máxima y mínima, y en cierta época del año se registran tasas de infección más elevadas y parasitaciones más intensas. Con objeto de obtener el máximo efecto terapéutico y despertar el mayor interés de la población hacia el programa, los primeros tratamientos se deben administrar cuando el número de gusanos expulsados y observables por las personas infectadas alcance un nivel máximo. En las zonas tropicales ese periodo se sitúa a unos dos o tres meses después del comienzo de la estación lluviosa si la estación seca es breve, y a cuatro o cinco meses después de la primera semana de lluvias si la estación seca es rigurosa y prolongada (por ejemplo, más de dos meses sin llover).

Periodo preclínico. El tiempo necesario para que una infección nueva alcance la fase de postura de huevos es de unos 60 días; los intervalos entre los tratamientos deben tener la duración precisa para que los gusanos resultantes de una infección adquirida inmediatamente después del tratamiento anterior no puedan producir huevos; en los tratamientos en masa el intervalo no debe pasar de dos meses e incluso es conveniente que sea algo más breve, pero no menor de 30 días.

Infeciosidad del suelo. En las condiciones ambientales más favorables, los huevos llegan a la fase infecciosa en dos semanas. La luz solar directa, las temperaturas elevadas y la desecación destruyen los huevos. La tasa de desarrollo y la persistencia de los huevos infectantes en el suelo dependen de la acción combinada de esos factores, que a su vez están subordinados al clima y a la calidad del suelo. En los suelos arenosos y despejados los huevos se destruyen con facilidad; por el contrario, en los terrenos coloidales densos los huevos alcanzan rápidamente la fase infecciosa y se conservan cerca de la superficie durante muchas semanas e incluso varios meses; la infecciosidad de los huevos puede mantenerse durante más de un año, pero es improbable que permanezcan tanto tiempo en esa situación si pueden ingerirse con facilidad. Los tratamientos periódicos en masa habrán de proseguir mientras existan huevos infectantes en el suelo, y su duración mínima será de seis meses o más en las zonas donde la endemidad es elevada. La duración de los tratamientos se puede determinar fácilmente por investigación de los gusanos (no de los huevos) en las heces después del tratamiento; una vez observada la aparente incapacidad del parásito para provocar una infección, se proseguirá el tratamiento durante algún tiempo.

Origen de la reinfección. Es posible que un solo tratamiento no baste para eliminar todos los parásitos en todos los casos, pero una vez repetidos los tratamientos varias veces no debiera quedar ningún parásito en las personas presentes cuando empezó la ejecución del programa. Si el tratamiento en masa abarca a todos los individuos de una población, sólo quedan dos causas importantes de reinfección: los individuos infectados que, llegados a la zona después de terminado el programa, pueden restablecer fácilmente la endemidad, pero esa posibilidad es evitable en algunos casos mediante el control de la inmigración. Otra fuente posible de reinfección es el ganado porcino. Los áscaris del cerdo pertenecen según parece a una raza distinta que no se desarrolla con facilidad en el hombre, pero para mayor seguridad, convendrá excluir los cerdos de la zona tratada o englobarlos en los tratamientos en masa. En condiciones experimentales, el áscaris del cerdo ha producido infecciones clínicas en voluntarios (Takata, 1951). Sin embargo, en un ensayo de tratamiento en masa que dio resultados aparentemente satisfactorios, el ganado porcino no se tuvo en cuenta (Biagi y Rodríguez, 1960).

Evaluación de los medicamentos

En el curso de los últimos años han aparecido y se han ensayado no pocos medicamentos antihelmínticos. Un hecho que conviene analizar es el siguiente: al aparecer un medicamento nuevo los primeros ensayos del mismo suscitan siempre previsiones entusiastas sobre su eficacia, los

ensayos sucesivos dan lugar a dudas y finalmente se descubren los fallos del producto y éste cae pronto en el olvido. Ocurre esto en parte por el prejuicio favorable de que goza toda novedad, pero sobre todo por la falta de un equipo de investigadores bien organizado. La evaluación de los antihelmínticos ha de extenderse al parásito y al enfermo tanto como al propio medicamento y exige, por lo tanto, un conocimiento del enfermo y del parásito a la vez que cierta aptitud para el análisis estadístico. Es difícil llenar esos requisitos si no se cuenta con la colaboración de un médico para el estudio del enfermo y de un parasitólogo para el estudio del parásito. Contar con un médico que, actuando de simple observador, atestigüe que el medicamento parece inocuo para el enfermo, o con un « parasitólogo » que, actuando como técnico del médico, se limite a atestiguar una « disminución importante del número de huevos » no es suficiente.

Los fallos más graves son generalmente la incapacidad para descubrir la toxicidad y definir exactamente su grado y los métodos defectuosos de ejecución e interpretación de los recuentos de huevos; a este respecto convendrá no olvidar que, con frecuencia, la confianza puesta en los recuentos de huevos es excesiva e innecesaria. La recogida y recuento de los gusanos expulsados es un trabajo desagradable y a veces difícil de organizar, pero es el método más satisfactorio para comprobar los efectos antihelmínticos (Foy y Kondi, 1960). Los recuentos de huevos se interpretan mal con mucha frecuencia, porque no se tienen en cuenta la baja de la producción de huevos de los gusanos que quedan en el intestino ni el hecho de que los recuentos son estimaciones más que verdaderas mediciones; en algunos casos la técnica de recuento empleada es defectuosa.

METODOS DE LUCHA

EXAMEN DE LOS OBJETIVOS

La erradicación de la anquilostomiasis o de la tricuriasis en una zona donde la endemidad es elevada y tenaz puede considerarse en la actualidad como una empresa irrealizable; sin embargo, en ciertas zonas relativamente aisladas podría lograrse la desaparición casi total de la ascariasis, si bien a costa de grandes esfuerzos y de un gasto considerable. Con las técnicas y los materiales de que se dispone no sería imposible librar por completo de parásitos intestinales a poblaciones bastante numerosas, a condición de que se las sometiera a una vigilancia estricta, pero dadas las dificultades de ejecución y la necesidad absoluta de un esfuerzo continuo para evitar la reaparición de la endemidad, es difícil concebir una situación en la que esté justificado un programa semejante. En la lucha contra las parasitosis en China los resultados conseguidos en lo que se refiere a los helmintos transmitidos por el suelo han sido mediocres (Hou y col., 1959). El ejemplo de las desalentadoras campañas contra las anquilostomiasis emprendidas por la Comisión Sanitaria Rockefeller y la Comisión Sanitaria Internacional deben frenar cualquier entusiasmo fundado en la consideración de las posibilidades teóricas. Sin embargo, es útil examinar algunas de las mejoras introducidas en las técnicas de lucha a lo largo de los treinta últimos años y detenerse ante los nuevos puntos de vista que puedan contribuir a la solución del problema de las parasitosis.

METODOS DE LUCHA

La lucha contra las helmintiasis intestinales puede considerarse como una operación escalonada que se inicia en poblaciones cuyos problemas sanitarios fundamentales guardan relación con determinadas necesidades básicas (alimentación, vivienda y saneamiento) y termina cuando esas necesidades han quedado suficientemente satisfechas para que la transmisión de la infección choque con barreras naturales. Una vez

satisfechas las necesidades fundamentales de los individuos y la colectividad, la transmisión y los efectos de las parasitosis disminuyen e incluso dejan de ser importantes para la salud pública. Sin embargo, cuando las fases de transición, las condiciones del clima y el suelo son muy favorables a la transmisión, el problema de las helmintiasis intestinales subsiste e incluso se agrava en algunos casos a consecuencia de trastornos económicos y sociales. En los programas de lucha se tratará, por consiguiente, de levantar barreras naturales contra la transmisión y de atenuar los efectos perniciosos de la enfermedad sobre el desarrollo economicosocial, pero no se pretenderá conseguir la erradicación de las infecciones. En los programas realizados hasta el momento, se ha concedido especial importancia al saneamiento, al tratamiento y al uso de calzado. Esas medidas quizás tengan otros méritos, pero su efecto sobre la prevalencia de los helmintos transmitidos por el suelo es poco duradero.

Saneamiento

En las colectividades donde el nivel de vida sólo alcanza a cubrir las necesidades mínimas del individuo, la instalación de letrinas o de otros dispositivos rudimentarios para la evacuación de las heces no basta para evitar la contaminación del suelo. Son fáciles de observar en tales colectividades los principales obstáculos que se oponen al éxito. La instalación y conservación de letrinas bien construidas resulta costosa; las letrinas se encuentran con frecuencia mal situadas y son repelentes; es raro que sean cómodas o que tengan algo de acogedor e incluso en algunos casos son una fuente de contaminación del medio ambiente cercano. Más importante aún es el hecho de que las letrinas en ningún caso disminuyen la contaminación en los niños pequeños (1 a 3 años) inclinados a satisfacer sus necesidades en cualquier parte sin que nadie trate de corregirles. Incluso en las colectividades donde la mayor parte de las familias poseen retretes con agua corriente, la ascariasis y la tricuriasis pueden seguir siendo endémicas como resultado de la transmisión entre los niños pequeños debido a la contaminación del terreno contiguo a las viviendas. Es probable que la anquilostomiasis se transmita de ese modo con mucha más frecuencia de lo que generalmente se cree. Las defecaciones al aire libre de los trabajadores agrícolas parecen tener poca importancia, a no ser en circunstancias excepcionales.

Desinfección

Suelo. Los desinfectantes químicos recomendados para los gallineros y perreras podrían aplicarse también con ciertas limitaciones a los

terrenos contiguos a las viviendas. Sin embargo, es dudoso que sean útiles para la desinfección de zonas más amplias de suelo contaminado. Se ha recomendado el desagüe y el laboreo de la superficie del suelo para acelerar la desecación de los huevos y larvas infectantes, o dar vuelta a la tierra para enterrar los huevos, pero esas medidas no son útiles ni de fácil aplicación.

Heces. El abono del suelo con heces humanas y con aguas de albañal plantea problemas especiales. Aunque una proporción muy elevada de los huevos viables que llegan al suelo de este modo no se desarrollan, y aunque la mayor parte de los huevos infectantes quedan destruidos por la acción directa del sol o la desecación, algunos sobreviven y vuelven a las ciudades, pueblos y hogares en los vegetales que se consumen crudos o aderezados. Se han encontrado huevos de *Ascaris* y *Trichuris* y larvas de anquilostomas en verduras puestas a la venta en los mercados y procedentes de huertos regados con aguas residuales o abonados con heces o excrementos. Con métodos apropiados de conservación de las heces y de fabricación de abonos se logra la destrucción de los huevos de los helmintos más resistentes, pero esos métodos no son fáciles de aplicar en muchos casos y sólo son eficaces si van acompañados de una reglamentación y una vigilancia estrictas.

Vegetales crudos. Algunas frutas y vegetales se consumen de preferencia crudos; por otra parte, cuando el combustible es escaso o caro, una gran parte de los alimentos vegetales han de consumirse necesariamente crudos o aderezados. Ciertos métodos antiguos de desinfección, como pelar o escaldar frutas y verduras, no siempre son recomendables y la protección que ofrecen contra algunas de las infecciones corrientes propagadas por los alimentos frescos es insuficiente. El permanganato potásico no destruye los huevos de helmintos. El vinagre puro mata rápidamente los quistes amebianos, pero es ineficaz contra los huevos infectantes de áscaris (Beaver y Deschamps, 1949; Soh, 1960). La mayor parte de las sustancias conservadoras de los alimentos corrientemente utilizados, como la salmuera, el almíbar, y los ácidos, aceites y especias naturales son de efecto reducido o nulo sobre los huevos de áscaris. Sin embargo, Soh (1960) ha demostrado que los aceites de ajo y de mostaza son muy tóxicos en las fases infectantes de los áscaris y anquilostomas.

El único desinfectante químico conocido que puede utilizarse en la práctica para la desinfección de las frutas y vegetales frescos es el yodo en solución acuosa, tal como se emplea para la esterilización del material en las granjas lecheras y restaurantes. Un estudio reciente de Prayuth (1961) muestra que las soluciones de 200 p.p.m. matan rápidamente (10 minutos) los huevos y larvas infectantes de áscaris, *Trichuris*, anquilostomas y *Strongyloides*, sin alterar el aspecto ni el sabor de las verduras y raíces comestibles de consumo corriente. Como además la

solución acuosa de yodo es letal para todos los tipos conocidos de gérmenes intestinales, puede utilizarse en condiciones muy variadas.

Tratamiento

Como ya se ha dicho, la interrupción de la transmisión por medio del tratamiento ofrece pocas posibilidades de éxito, excepto en el caso de la ascariasis; los medicamentos utilizables contra la anquilostomiasis y la tricuriasis producen la expulsión de algunos huevos pero no de la totalidad. Por otra parte, las infecciones leves causadas por los nematodos intestinales se toleran bien y es difícil convencer a unos portadores sanos de que se sometan a tratamientos repetidos y desagradables. Los gusanos transmitidos por el suelo producen cantidades enormes de huevos; como término medio, las heces de una persona que albergue una pareja de gusanos de cada especie pueden contener 200 000 huevos de áscaris, 50 000 de anquilostomas y otros tantos huevos de *Trichuris*. En condiciones favorables de clima, composición del suelo, actividad coprófaga de los coleópteros y protección contra la luz solar directa, una proporción elevada de los huevos que llegan al suelo alcanzan la fase infectante. Se ha observado que con una torunda de algodón húmeda de unos 16 cm de diámetro se pueden recoger en pocos minutos unos 25 000 larvas de anquilostomas en un lugar donde se habían depositado seis días antes unas heces que contenían solamente 50 000 huevos (Beaver, 1953). Como el anquilostoma vive en el intestino hasta 15 años (Palmer, 1955), *Trichuris* se mantiene probablemente durante 10 años y los áscaris hasta un año, y como sus fases infectantes permanecen en el suelo durante varias semanas (anquilostomas) o meses (*Ascaris* y *Trichuris*), es indudable que si no se eliminan repetidas veces todos los parásitos en la totalidad de la población durante periodos relativamente prolongados, el tratamiento por sí solo no logrará interrumpir la transmisión.

Calzado

Recomendar con insistencia el uso de calzado como medida protectora contra la anquilostomiasis es perder de vista la realidad; el calzado que, por su calidad, podría ofrecer la protección deseada no está económicamente al alcance de los interesados. La transmisión de los anquilostomas se produce casi exclusivamente en la humedad y es casi seguro que nadie querrá ponerse un calzado caro, tanto para evitar que se estropee como para eliminar la sensación desagradable de sentirse los pies húmedos y aprisionados. La costumbre de andar descalzo está tan arraigada y extendida en las zonas propicias a la transmisión de la

anquilostomiasis que de poco sirve e incluso es hasta cierto punto cruel (al menos para los niños) el empeño que se ponga en recomendar la compra de calzado y su empleo habitual.

Procedimientos ecológicos

Aparte las medidas contra la contaminación fecal del suelo, en los programas de lucha no se ha prestado atención a los factores ambientales de la transmisión. Conocida la ineficacia de las medidas convencionales y siendo así, por otra parte, que la incubación y conservación de las fases infectantes en el suelo requiere unas condiciones bastante precisas y que la destrucción de tales fases se puede efectuar mediante ligeras modificaciones del medio, parece que el método de lucha contra la transmisión más prometedor consiste en la aplicación de principios ecológicos.

La distribución irregular y discontinua de las infecciones en amplias zonas endémicas, donde el clima y las costumbres de la población son muy uniformes, indica en términos generales que los áscaris, anquilostomas, *Trichuris* y otras especies transmitidas por el suelo sólo se pueden desarrollar si las condiciones del terreno son favorables. Numerosos estudios han demostrado que la estructura y los componentes del suelo deben proporcionar un material poroso y ligero a los anquilostomas, y un material compacto y coloidal a *Trichuris* y *Ascaris*. Sin embargo, las necesidades de cada especie son mucho más concretas. Los estudios sobre la distribución de esos parásitos en Egipto (Scott, 1939), Rhodesia del Norte (Buckley, 1946; McCullough y Friis-Hasen, datos inéditos, 1959) y Georgia (Beaver, 1952b) muestran que los factores ambientales más importantes son numerosos y complejos y que algunos se ignoran todavía. Hasta la fecha no se han podido determinar las condiciones que influyen sobre la transmisión en algunas localidades. En ciertos casos, la rareza de la infección puede deberse a « la suma de determinados factores de poca importancia, que no se pueden reconocer cuando actúan separadamente » (Scott, 1939).

Las necesidades de cada especie en las distintas fases de desarrollo se han estudiado ampliamente y muchas de ellas se conocen con exactitud. Se han determinado los márgenes de tolerancia y los niveles mínimos en lo que se refiere a la luz, la humedad, la temperatura y el oxígeno, y se conocen aproximadamente los tipos de suelo (tierras arenosas, gredosas o arcillosas) que mejor responden a esas necesidades. Tales estudios permiten reconocer las condiciones ambientales que son favorables para la transmisión y definir las situaciones desfavorables.

Antes de considerar las posibilidades de aplicación de los principios ecológicos a las actividades de lucha, conviene afirmar de nuevo que en

casi todas las zonas de endemividad elevada, entre ellas la mayor parte de los lugares donde el suelo está contaminado con materias fecales, la transmisión se produce sobre todo en la vecindad inmediata de la vivienda familiar. La familia constituye la unidad fundamental de la población y la asociación de la familia con la vivienda representa la unidad ecológica. La agrupación de familias en caseríos, pueblos, ciudades, etc., amplía e intensifica la transmisión, pero los principios ecológicos básicos son siempre los mismos.

RECOMENDACIONES

LUCHA CONTRA LA ENFERMEDAD

En la mayor parte de las colectividades establecidas desde hace largo tiempo, sobre todo en aquellas que mantienen el hábito de la defecación al aire libre, los esfuerzos para luchar contra la transmisión pueden ser totalmente infructuosos. En tales colectividades, es preferible orientar la lucha contra la enfermedad sin preocuparse de la infección y de su transmisión. Cuando es imposible atacar la endemidad, se puede lograr la eliminación o una disminución sensible de la morbilidad y la mortalidad por medio de la selección periódica y el tratamiento de los individuos que presentan infecciones más intensas. Las características de esos programas terapéuticos se adaptarán a los hábitos, condiciones y recursos de las diferentes colectividades, así como a los problemas que la enfermedad plantea. En términos generales se trata de localizar los enfermos por el procedimiento más factible y menos costoso, para tratarlos con los antihelmínticos más eficaces y con otros medicamentos complementarios (hierro); esas dos fases de las actividades están integradas en los servicios sanitarios generales y se coordinan con los restantes programas de mejora de la vida colectiva. En ese sentido, uno de los problemas más difíciles consiste en decidir si los helmintos transmitidos por el suelo plantean problemas sanitarios a la colectividad. Como las relaciones entre la prevalencia de la infección y las repercusiones de la enfermedad no se pueden calcular por medio de fórmulas, y su determinación debe hacerse separadamente en las diversas colectividades, teniendo en cuenta las diferencias notables que éstas presentan incluso en un mismo país, el problema de la importancia relativa de las helmintiasis desde el punto de vista de la salud, puede exigir un examen de expertos. Las campañas de lucha contra la anquilostomiasis en las regiones donde esta enfermedad es poco importante, puede significar una gran pérdida de tiempo y dinero.

LUCHA CONTRA LA TRANSMISION

Los programas inútiles de erradicación de la infección o las tentativas infructuosas de eliminar la enfermedad son más fácilmente perdonables que la incapacidad para aprovechar las oportunidades para detener la transmisión de la enfermedad. Como ya se ha hecho observar, la modificación de las relaciones ecológicas humanas o parasitarias en colectividades establecidas de antiguo es difícil y costosa. Pero mucho más digno de tenerse en cuenta es el hecho de que en las colectividades de creación reciente pueden crearse con facilidad condiciones ambientales que impidan la vida de los parásitos y mejoren en consecuencia la vida de los habitantes. No se ha tratado de determinar la medida en que se ha aplicado ese principio a la planificación de los futuros programas, pero sí se ha observado que, hayan sido construidos teniendo presente ese objetivo o no, en los nuevos grupos de viviendas económicas de Nueva Orleans, Estados Unidos de América, se han eliminado casi totalmente los problemas de la ascariasis y la tricuriasis entre las familias allí alojadas que antes vivían en tugurios. En el plan de construcción se han tenido en cuenta dos factores que impiden la propagación de los helmintos transmitidos por el suelo: 1) las viviendas están dispuestas de tal modo que la defecación al aire libre, desaprobada por la mayor parte de la población, no puede pasar desapercibida; 2) en los lugares públicos a los que tienen acceso los niños la superficie del suelo no es propia para la incubación de las fases infecciosas de los helmintos. Por otra parte, todas las familias disponen de retretes con agua corriente aunque debe tenerse en cuenta que esas instalaciones no impiden totalmente la contaminación fecal debida a los niños pequeños en las zonas exteriores de las viviendas.

En la construcción de pueblos nuevos, o pueblos « modelo », para las familias desplazadas o realojadas podrían tomarse disposiciones encaminadas a evitar la propagación de los helmintos transmitidos por el suelo. El carácter de esas disposiciones dependerá de diversos factores: topografía, naturaleza del suelo, clima, cultura, disponibilidad y coste de los materiales, e importancia del proyecto. Hasta cierto punto, el acondicionamiento del medio para impedir la transmisión de las infecciones por el suelo podría también formar parte de los programas de mejora de las colectividades antiguas.

CONSIDERACIONES SOBRE DIVERSOS HELMINTOS

STRONGYLOIDES STERCORALIS

Strongyloides stercoralis se considera generalmente como un helminto transmitido por el suelo que presenta una epidemiología análoga a los anquilostomas, pero la extensión de esa analogía es en realidad una incógnita. No se han realizado estudios epidemiológicos detallados sobre la estrongiloidosis, por la sencilla razón de que no se considera como un problema sanitario en ninguna zona extensa de territorio. La infección es bastante frecuente en Panamá, la península indochina y la parte meridional de Luisiana en los Estados Unidos. En las zonas donde la estrongiloidosis es corriente, va asociada frecuentemente a estados de enfermedad e incluso se le han atribuido algunos casos de muerte; su acción patógena ha suscitado numerosas investigaciones del ciclo biológico, pero se trata de estudios que son ante todo descriptivos. Los conocimientos acerca del comportamiento de *Strongyloides* en el organismo o el medio ambiente son tan escasos que se considera como el más « imprevisible » de todos los parásitos humanos.

Los programas de lucha dirigidos especialmente contra la estrongiloidosis no constituyen una necesidad inmediata; en todo caso se podría recomendar « el estudio de la situación ». Los programas de lucha contra las especies transmitidas por el suelo que han dado buenos resultados, podrían darlos también contra *Strongyloides*, aunque no necesariamente. Existen analogías evidentes entre la anquilostomiasis y la estrongiloidosis, pero se observan también entre una y otra diferencias importantes. Las zonas de distribución son con frecuencia muy distintas: en la zona de los Estados Unidos de América (Luisiana sudoriental) donde la estrongiloidosis alcanza la máxima endemia, no existe transmisión de la anquilostomiasis; por el contrario, en una zona cercana donde la anquilostomiasis es muy endémica, no se observan *Strongyloides*. Otra diferencia importante es que *Strongyloides* llega con facilidad a la fase infectante en la materia fecal, mientras que los anquilostomas no la alcanzan casi nunca; además, las fases exógenas de *Strongyloides* se desarrollan fácilmente en medios hídricos que serían fatales

para los anquilostomas. Es comprensible, por lo tanto, que las estrongiloidosis alcancen una endemia elevada en las regiones cálidas donde la capa de agua subterránea se encuentra cerca de la superficie.

La ditiазanina es el medicamento más eficaz; su administración en dos o tres tandas separadas por un intervalo de 7 a 10 días, produce generalmente la curación de la parasitosis. A veces los enfermos sienten molestias, pero habitualmente toleran todo el tratamiento.

No hay técnicas especiales para el examen de *Strongyloides* en las heces; la asociación de las técnicas del frotis directo y la concentración o el cultivo en tubos de ensayo por el método de Harada-Mori resulta satisfactoria para el diagnóstico en las encuestas (Sasa y col., 1958). La modificación de la técnica de Bearmann recomendada por algunos investigadores es incómoda (Gomes de Moraes, 1948).

HYMENOLEPIS NANA

Hymenolepis nana es uno de los helmintos más corrientes entre los habitantes de las regiones áridas; puede suscitar problemas sanitarios en algunos grupos de población, pero todavía no se ha dado ese caso; si se tratara de emprender la lucha contra esta parasitosis sería necesario conocer la epidemiología de la transmisión. La frecuencia de *Hymenolepis nana* en las regiones áridas no ha recibido una explicación satisfactoria. La infección tiene semejanza con la estrongiloidosis; la autoinfección interna y la sección patógena son también en ella imprevisibles. La quinacrina es probablemente tan eficaz como cualquiera de los demás medicamentos utilizados; la infección responde mal al tratamiento, pero la desaparición espontánea parece corriente, sobre todo en los adultos.

DISTOMATOSIS HEPATICA

La distomatosis hepática es una causa importante de morbilidad y mortalidad en algunas zonas de Extremo Oriente. La transmisión de *Clonorchis* y *Opisthorchis* es difícil de evitar, y como los métodos terapéuticos no son satisfactorios, convendrá prestar atención a la mejora de las medidas preventivas. Los conocimientos actuales no son suficientes para intentar programas eficaces de interrupción de la transmisión, excepto en escala limitada y en condiciones especiales.

DISTOMATOSIS PULMONAR

La frecuencia de distomatosis pulmonar en algunas localidades de Corea, China continental, Taiwan y las Filipinas da a la enfermedad

cierta importancia sanitaria. La zona de endemia máxima registrada hasta el momento parece hallarse en Corea del Sur. Los estudios más recientes, resumidos por Sadun y Buck (1960), muestran que la enfermedad, distribuida en pequeños focos, alcanza a más del 50% de la población. La posibilidad de que los huéspedes reservorios contribuyan a la endemidad no ha sido objeto de estudios detenidos y tampoco se ha precisado si *Paragonimus* hallado en el hombre es siempre *P. westermani*; en relación con las posibilidades de lucha, esos dos problemas tienen una gran importancia. Parece que la interrupción total de la transmisión se podría lograr en zonas bien limitadas, si el hombre es el único huésped final y los huéspedes intermediarios (moluscos y crustáceos) se identifican con exactitud. Los datos publicados indican que una o dos localidades de Corea del Sur presentan condiciones ideales para el estudio de la posibilidad de aplicar medidas de lucha.

HELMINTIASIS DE LOS ANIMALES

En la mayor parte de los países, la población vive en estrecho contacto con una o más especies de mamíferos domesticados. El caballo, el asno, la vaca, el camello, el búfalo, la oveja, la cabra, el cerdo, el perro, el gato, la rata y el mono sufren helmintiasis específicas, y algunas de ellas son transmisibles al hombre. En el huésped humano, los parásitos procedentes de otros animales alcanzan a veces la madurez y producen huevos. La infección puede llegar, por lo tanto, a la fase «clínica» y descubrirse, si esto ocurre, por los análisis de heces del mismo modo que las parasitosis naturales que aparecen en el hombre. En algunas especies, como *Trichostrongylus*, el hombre puede servir para mantener un cierto nivel de endemidad sin ayuda, o con participación reducida de los huéspedes naturales; sin embargo, en la mayor parte de los casos el hombre es simplemente un huésped casual.

Los conocimientos sobre las zoonosis que alcanzan regularmente la fase clínica, aunque incompletos en numerosos aspectos, bastan para realizar una evaluación general de su importancia como problema sanitario. Pero sobre las infecciones que siguen una evolución subclínica, los conocimientos actuales son muy fragmentarios. De todos modos, en los últimos años se ha probado ampliamente que las cripto infecciones procedentes de los perros, gatos y ratas ocupan una posición destacada entre las causas de morbilidad y mortalidad, e incluso en las zonas de desarrollo avanzado su frecuencia supera a la de las demás parasitosis reunidas. Se ha hecho ya observar que la frecuencia de los parásitos humanos transmitidos por el suelo en una colectividad constituye un índice bastante exacto de la situación economicosocial pero también

se ha comprobado que, a medida que se eleva el nivel de desarrollo de la colectividad y desaparecen los parásitos usuales, aumenta la frecuencia de las cripto infecciones, que antes eran poco corrientes. En las zonas dotadas de condiciones de saneamiento satisfactorias, es raro que las heces humanas contaminen el suelo, de modo que sólo queda como causa importante de infección el contacto con los animales domésticos; en consecuencia, las infecciones de origen animal pasan a ser las únicas que tienen importancia sanitaria (Beaver, 1959).

La toxocariasis es la criptohelmintiasis que ha sido objeto de estudios más amplios; se trata de una enfermedad que se adquiere por la ingestión de tierra contaminada con heces de huevos. El estudio de esa infección ha despertado el interés acerca de la posible contribución de otros nematodos intestinales de los animales a la morbilidad de poblaciones que ingieren en abundancia una gran variedad de parásitos animales en sus fases infectantes. Es posible que algunos parásitos sean el origen de enfermedades atribuidas a otras causas o clasificadas como de « etiología desconocida » (eosinofilia tropical); otros, en cambio, pueden mejorar indirectamente el estado de salud de la población al estimular la formación de una inmunidad específica suficiente para evitar las infecciones nocivas o al aumentar la tolerancia a determinadas infecciones que podrían ser perjudiciales en otras condiciones. La segunda posibilidad, esto es, el valor positivo de las criptozoonosis, es en realidad puramente hipotética. Podría ser uno de los múltiples factores que intervienen en la formación de ciertas situaciones epidemiológicas confusas, como la observada en Rhodesia del Norte, donde la ascariasis y la tricuriasis se presentan con una rereza poco habitual, o en el Pakistán Occidental, donde la parasitosis es sorprendentemente baja, aunque la anquilostomiasis es frecuente. Una situación de signo contrario se observa en Durban, Sudáfrica, donde la colitis amebiana muestra una gravedad inexplicable, quizá como consecuencia de la asociación a una criptohelmintiasis. Esas situaciones plantean problemas que todavía no se han investigado o que no se han resuelto porque no se les ha concedido la importancia debida.

PROBLEMAS DE INVESTIGACION

En las consideraciones sobre la lucha contra los nematodos intestinales transmitidos por el suelo, se ha insistido en dos aspectos generales: las medidas correctivas basadas en el descubrimiento exacto y el tratamiento de la *enfermedad*, y la interrupción total de la transmisión de la *infección* por medio de modificaciones del medio ambiente que sean al mismo tiempo favorables para la población y perjudiciales para los parásitos.

MEDIDAS CORRECTIVAS

Para localizar y tratar las enfermedades provocadas por los parásitos es necesario disponer de más información sobre los siguientes puntos:

Factores causantes de la elevada frecuencia de infecciones leves

Es evidente que en la mayor parte de los individuos que habitan en zonas de endemicidad intensa, la parasitación real no representa la totalidad de la inoculación. La exposición a la infección es seguramente intensa y frecuente, pero si las infecciones leves se deben a una inmunidad humoral, una premunición o una interferencia ¿cuáles son las condiciones anómalas que permiten el establecimiento de una parasitación intensa?

Relación entre la enfermedad y las infecciones leves

Las condiciones especiales que permiten a unos pocos anquilostomas o áscaris causar una enfermedad constituyen un tema de estudio de un gran interés. Aunque no existen datos que permitan explicar la aparición de la enfermedad en esas condiciones en individuos bien nutridos, se han registrado casos de anemia en personas que sufrían una parasitación por anquilostomas que habitualmente no habría causado efectos apreciables. Parece que un número reducido de áscaris puede producir reacciones tóxicas o alérgicas en determinados individuos; los efectos

alérgicos tienen un fundamento comprensible, pero no sucede así con las reacciones tóxicas.

Nutrición y resistencia del huésped

No se ha investigado todavía ese problema en las tricuriasis; algunos informes indican que la malnutrición facilita la aparición y desarrollo de las ascaridiasis y anquilostomiasis, pero de otros informes se deduce lo contrario. La duración de las anquilostomiasis intensas no ha sido debidamente estudiada ni en las personas hiponutridas ni en las bien alimentadas. No se sabe con certeza si las « crisis » y las « autocuraciones » que se observan en los perros y otros animales con gran parasitación se dan también en el hombre. De todos modos los anquilostomas son muy distintos en el hombre y en el perro y, por lo tanto, las observaciones efectuadas en ese animal no se pueden aplicar al estudio de las anquilostomiasis humanas.

Perfeccionamiento de los antihelmínticos

El tratamiento de las anquilostomiasis y tricuriasis requiere antihelmínticos más eficaces; los mejores de que se dispone en la actualidad son tóxicos y poco activos.

Métodos de encuesta

Es necesario revisar y ensayar los métodos de encuesta para que den resultados exactos, y quizá será necesario encontrar técnicas nuevas. Ha de comprobarse nuevamente la exactitud de los recuentos por frotis directo. Se han efectuado estudios comparativos entre los recuentos por frotis directo y por dilución, y se ha observado que ambos métodos suelen distinguirse por la variabilidad de las estimaciones; sin embargo, no se han realizado comparaciones apropiadas de la variación de los resultados de un día a otro en un mismo individuo. Es necesario asimismo investigar la posibilidad de utilizar los recuentos por frotis directo en lugar de los recuentos por frotis « normalizado »; no es probablemente necesario demostrar de nuevo esa posibilidad, pero conviene hacerlo para difundir el empleo del método.

INTERRUPCION DE LA TRANSMISION

Los datos disponibles apoyan la idea de que la lucha contra los helmintos transmitidos por el suelo se puede basar en la modificación de los factores ambientales. Con objeto de encontrar nuevos métodos y estimular el interés por su empleo, los siguientes estudios podrían ser de utilidad.

Localización de los focos infecciosos

La importancia relativa de la transmisión por el suelo cercano a las viviendas se pone de manifiesto en las estadísticas de frecuencia por edad y sexo, pero para que esas conclusiones tengan una base firme sería necesario efectuar estudios directos del suelo en los casos en que esa transmisión sea dudosa.

Existencia inexplicable de una endemidad baja

Sería conveniente identificar y evaluar las condiciones naturales desfavorables para las helmintiasis en las zonas donde es sorprendente que no existan tales parasitosis. Un buen ejemplo de esa situación se da en la región de Fort Rosebery, Rhodesia del Norte, donde las ascaridiasis y tricuriasis son prácticamente inexistentes en una población que presenta tasas moderadas o altas de anquilostomiasis y que además puede adquirir fácilmente la infección por las zonas vecinas cuyas tasas de ascaridiasis son muy elevadas. Se registra la presencia de *Trichuris*, pero su frecuencia es mínima en todas las colectividades de la región. Hasta que se encuentre una explicación completa de la presencia o la ausencia de las infecciones, preciso será reconocer que algunas posibilidades de lucha importantes quedan sin aprovechar. Las investigaciones sobre ese problema, confiadas a un personal que conozca a fondo el suelo, la ecología y los parásitos, darían indudablemente resultados provechosos. En ese sentido, convendría considerar la influencia positiva y negativa de los insectos coprófagos sobre las distintas especies de parásitos.

Variación de las condiciones del suelo

La modificación del suelo mediante su tratamiento con productos químicos o de otro tipo que alteren sus propiedades físicas debe investigarse desde el doble punto de vista de su interés como método de lucha y de sus posibilidades de aplicación. Es este un problema de « alta prioridad » cuando se proyecta la construcción de pueblos modelo o de viviendas nuevas. Hay que investigar también la posibilidad de empleo de la desinfección de efectos residuales o de otro tipo en el suelo muy contaminado de los pueblos y colectividades donde esta situación tiene antiguas raíces. Las sustancias utilizadas en las perrerías (cianamida cálcica, borato sódico) y gallineros (pentaclorofenato) pueden ser útiles.

Viviendas nuevas

Los conocimientos actuales permiten aplicar y evaluar los métodos de lucha naturales en toda experiencia de construcción de aglomeraciones o de traslado de poblaciones a grupos de viviendas nuevas.

Fertilización con materias residuales

La fertilización con materias residuales plantea cuatro problemas que sería conveniente estudiar.

Métodos de desinfección. Es necesario saber cuáles son los métodos más eficaces para la desinfección de las materias residuales: elaboración de estiércol u otros métodos de esterilización térmica, o conservación, asociada o no a la adición de productos químicos, para acelerar la destrucción de los huevos y de otros gérmenes infecciosos. Es de especial urgencia contar con métodos aplicables en las granjas pequeñas.

Supresión natural de la contaminación. Una evaluación objetiva de la importancia relativa de la fertilización con materias residuales en relación con otros factores que intervienen en la transmisión es de necesidad evidente. La contaminación en la proximidad inmediata de las viviendas, directa (por los niños) o indirecta (por la manipulación de sustancias residuales) es probablemente la causa de la mayor parte de las infecciones atribuidas a la contaminación de las verduras en el campo.

Relación entre infección y cultivos. Sería interesante e incluso útil investigar el fundamento de la hipótesis según la cual ciertos cultivos (como el café, la caña de azúcar, y el arroz) facilitan la contaminación del suelo y la transmisión de la infección. Quizás todo se reduzca a que los suelos son especialmente apropiados tanto para el desarrollo de los parásitos como para el de los cultivos, y que las personas que en ellos trabajan faciliten la contaminación del suelo en la cercanía de sus viviendas o sean especialmente susceptibles a las parasitosis, posiblemente a causa de la malnutrición.

Desinfección de los alimentos. La desinfección de las frutas y verduras crudas con solución acuosa de yodo parece un método realizable en ciertas condiciones. Sería muy útil el ensayo del método en los establecimientos militares o civiles situados en zonas donde se emplea habitualmente la fertilización con productos residuales.

METODOS DE DIAGNOSTICO

Aunque es indudable que las técnicas de concentración permiten descubrir algunas parasitosis muy leves que podrían pasar desapercibidas si sólo se utilizara el frotis directo, existe una tendencia general a conceder demasiada importancia a ese hecho, a depositar una confianza indebida en los resultados de las técnicas de concentración y a emplear sin necesidad procedimientos complicados y costosos. No existe una técnica que se pueda emplear en todas las circunstancias ni que sirva para descubrir con certeza todos los tipos de parásitos. Cada una de las técnicas de concentración normalizadas sirve para investigar una infección o un grupo de infecciones especiales, pero las evaluaciones de esas técnicas se han hecho muchas veces sin tener en cuenta las características especiales de los distintos tipos de heces. Todas las heces contienen determinados elementos fundamentales, pero son considerables las variaciones en los tipos y cantidades de los residuos de los regímenes alimentarios más o menos típicos en las distintas regiones. Esos elementos influyen en gran manera sobre la eficacia relativa de las distintas técnicas de examen.

El entusiasmo por las técnicas de concentración ha tendido a desprestigiar el frotis directo, a prescindir de su empleo en ciertos casos y a favorecer su utilización equivocada en otros. Esto último queda puesto claramente de manifiesto cuando se examinan los datos referentes a la producción de huevos de *Ascaris lumbricoides* y *Necator americanus*. Se ha observado que un frotis directo, preparado por un técnico competente con objeto de diagnosticar los tipos corrientes de parásitos, contiene el equivalente de unos 2 mg de heces formadas, distribuidas con bastante uniformidad bajo un cubreobjetos de 22×22 mm; y se ha comprobado asimismo que los huevos que penetran en la luz intestinal por encima del nivel en que el contenido intestinal fluido se transforma en heces coloidales se distribuyen de una manera irregular en las materias fecales (Beaver, 1949). Por lo tanto, si la concentración de huevos en las heces es igual o superior a 2000 por gramo (2 por mg), el examen de una

muestra de 2 mg servirá para descubrir casi todos los casos. Una sola hembra de áscaris, fecundada o no, produce 200 000 huevos o más al día. En consecuencia, la presencia en el intestino de una sola hembra daría, como mínimo, dos huevos por mg en las heces formadas y siendo esto así las ascariasis que no se diagnostican por el frotis directo, rara vez se descubrirán por otro método. Sin embargo, los ensayos sobre la eficacia diagnóstica de las técnicas de concentración en comparación con el frotis directo han mostrado generalmente que el frotis daba un porcentaje elevado de fallos, pero sin duda se trataba de una mala preparación o de un examen poco cuidadoso del frotis. El empleo erróneo del frotis directo se observa también en la anquilostomiasis. Es sabido que una hembra fecundada de *Necator* produce, como mínimo, 200 a 500 huevos por gramo de heces formadas (Beaver, 1955); en consecuencia, como la probabilidad de hallar una proporción elevada de individuos infectados que eliminen un número de huevos inferior al umbral del frotis directo es muy pequeña, los resultados de los ensayos comparativos (muy favorables al empleo de la técnica de concentración para el diagnóstico de la anquilostomiasis) sugieren un empleo erróneo del frotis directo. Hace muchos años, antes de que las técnicas de concentración llegaran a alcanzar una gran difusión, se observó que los técnicos competentes no dejaban de encontrar huevos de anquilostoma en el frotis directo si las heces contenían un mínimo de 300 a 500 por gramo (Hausheer y Herrick, 1926).

De los dos tipos generales de técnicas de recuento de huevos, la dilución y el frotis normalizado, el método de Stoll modificado, llamado de la «gota pequeña» y descrito por Stoll y Hausheer (1926), es el que se utiliza con más frecuencia. La ventaja principal, según los autores, de ese método sobre el del frotis directo es la de utilizar una muestra de 4 g de heces en lugar de unos pocos miligramos. Si se tiene en cuenta que los huevos que penetran en la luz intestinal por encima del segmento del colon donde se forman las heces quedan distribuidos de una forma irregular en la materia fecal, la muestra de 4 g utilizada en la técnica de dilución no se puede considerar más segura que una muestra de frotis; en realidad, el volumen de las muestras utilizadas en ambas técnicas es más o menos igual. La muestra que suele emplearse en el frotis directo contiene el equivalente de 1/500 g de heces formadas; por otra parte, la muestra que sirve para contar los huevos en la técnica de dilución contiene 1/200 g (0,075 ml de una dilución al 1:15) de heces, pero el recuento se debe corregir mediante la multiplicación de la cifra obtenida por 1,0, 1,5, 2,0, 3,0 ó 4,0, que son los factores de corrección para las heces duras, semiduras, blandas, blandas a diarreicas y diarreicas respectivamente. Como las heces blandas se manipulan con más facilidad (cuando se hace la medición por desplazamiento), el técnico suele utilizar

las muestras que requieren la aplicación del factor de consistencia; en ese caso, unas heces blandas dan una muestra final de 1/400 g y unas deposiciones más ligeras darán una muestra de 1/600 g; el promedio es aproximadamente de 1/500 g, que es la cantidad utilizada en el frotis directo de 2 mg. Dos evaluaciones distintas de esas técnicas (Maldonado, 1956; Melvin y col., 1956) han probado que no existe diferencia entre ellas en lo que se refiere al volumen de la muestra.

La técnica del frotis normalizado descrita en un principio no se puede aplicar corrientemente en los laboratorios de diagnóstico de que suelen disponer los hospitales y dispensarios de los países subdesarrollados. La medición exacta de la densidad del frotis con un fotómetro no es factible en esas condiciones, pues con frecuencia no se dispone de electricidad para la microscopía, el instrumento se avería con facilidad y la recalibración del fotómetro resulta demasiado complicada para un técnico corriente. Sin embargo, el método del frotis normalizado es útil para el adiestramiento de técnicos y se puede emplear con gran provecho cuando se desea obtener recuentos de huevos de la máxima exactitud posible.

Con respecto a la exactitud de los recuentos de huevos, conviene señalar que en general los investigadores tienden a conceder poca importancia al carácter estadístico de esos recuentos como evaluación del número de huevos producido o de la parasitación. El número de huevos que se cuentan en una micromuestra de heces es muy variable, aunque la medición de la muestra y el recuento se hagan con gran precisión. Un solo recuento de quince huevos en una muestra dada puede ser uno de los valores extremos de la gama prevista en los recuentos de numerosas muestras de la misma materia fecal; en los recuentos más elevados se puede calcular que la gama comprendida entre la media y cada uno de los dos valores extremos es aproximadamente igual a la raíz cuadrada de la media. De este modo un solo recuento de 16 huevos corresponde a la media de todos los recuentos comprendidos entre 12 y 20, y si la media es de 12, la gama de valores se extendería de 9 a 24; por lo tanto un recuento de 16 indica simplemente que el valor real se encuentra entre 9 y 24 huevos en todas las muestras de la misma magnitud. Es evidente que con dos a tres o más recuentos se da más exactitud a la estimación de la gama probable, y para obtener resultados válidos, cuando se trata de comprobar el efecto de pequeñas series de tratamientos, es indispensable proceder a numerosos recuentos. La práctica que consiste en hacer un recuento antes y otro después del tratamiento tiene poco valor, y por otra parte un solo recuento proporciona indicaciones seguras dentro de los límites citados anteriormente; por ejemplo, un recuento de 16 indica que el valor medio real no puede ser menor de 5 ni mayor de 30, si se repiten los análisis en las mismas heces o en el mismo individuo en días sucesivos.

Por fortuna, la aplicación práctica de los datos obtenidos en los recuentos de huevos sólo exige en la mayor parte de los casos una determinación aproximada de la producción. En las encuestas destinadas a determinar la amplitud e intensidad de la ascariidiasis, la tricuriasis y la anquilostomiasis, no se necesita otra cosa que una determinación segura del número relativo de infecciones importantes desde el punto de vista clínico y, cualquiera que sea la exactitud de los recuentos individuales, las parasitaciones se dividirán finalmente en tres amplios grupos: « leves », « moderadas » e « intensas », o quizá en cinco grupos, cuando se hace también mención de las parasitosis « muy leves » y « muy intensas ». Como los recuentos que dan valores cercanos a los límites se distribuyen por igual a ambos lados de tales límites, los errores en la clasificación se corrigen por sí mismos cuando los números de que se trata son considerables.

Las consideraciones anteriores demuestran claramente que en numerosos casos el hecho de que los recuentos de huevos sean de una gran exactitud no redunde en perjuicio de su utilidad dentro de un margen de valores de escasa amplitud. Cada gusano produce una gran cantidad de huevos y la producción de los grupos formados por un número elevado, moderado o reducido de parásitos varía considerablemente. Sin embargo, una breve experiencia del recuento de huevos por frotis directo basta para obtener una clasificación natural de cada especie de parásitos con arreglo a su producción « reducida », « intermedia » o « considerable ». Como se ha dicho anteriormente, los técnicos experimentados tienden a preparar frotis uniformes que contienen el equivalente de unos 2 mg de heces formadas. El empleo de ese tipo de frotis se basa en la observación de que los huevos y quistes pequeños son poco visibles en los frotis más gruesos y en el hecho de que se registra una disminución indudable del rendimiento cuando se emplean frotis más finos (preparados en una gota de solución salina y montados bajo un cubreobjetos de 22×22). Un estudio efectuado en el « Charity Hospital » de Nueva Orleans ha demostrado que el recuento basado en el número de huevos por frotis es totalmente satisfactorio desde el punto de vista clínico, y se sabe que por lo menos un investigador se ha servido del « número de huevos por frotis » al dar cuenta de los resultados de encuestas muy amplias sobre las helmintiasis (Schuurmans-Stekhoven, 1953). Por lo general tiene más interés la determinación de la parasitación relativa que la comprobación de la presencia del parásito y este hecho abona el empleo del recuento de huevos como práctica corriente. Por otra parte, la técnica del frotis directo sólo requiere el material ordinario de un laboratorio de diagnóstico y no exige más tiempo que el diagnóstico cualitativo usual, a la vez que tiende a imponer el hábito útil del examen completo del frotis. Por consiguiente, ha de considerarse como la técnica más conveniente.

BIBLIOGRAFIA

- Alicata, J. E. & Dajani, S. W. (1955) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **4**, 1037
- Andrews, J. (1942a) *Amer. J. publ. Hlth*, **32**, 1
- Andrews, J. (1942b) *Ann. intern. Med.*, **17**, 891
- Bearup, A. J. & Lawrence, J. J. (1950) *Med. J. Aust.*, **1**, 724
- Beaver, P. (1949) *J. Parasit.*, **35**, 125
- Beaver, P. (1950) *J. Parasit.*, **36**, 451
- Beaver, P. (1952a) *Amer. J. clin. Path.*, **22**, 481
- Beaver, P. (1952b) *J. Parasit.*, **38**, 445
- Beaver, P. (1953) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **2**, 102
- Beaver, P. (1955) *Rev. ibér. Parasit.*, Tomo extraordinario, p. 713
- Beaver, P. (1959) *Publ. Hlth Rep. (Wash.)*, **74**, 328
- Beaver, P. & Danaraj, T. J. (1958) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **7**, 100
- Beaver, P. & Deschamps, G. (1949) *Amer. J. trop. Med.*, **29**, 193
- Biagi, F. & Rodriguez, O. (1960) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **9**, 274
- Blagg, W., Schloegel, E. L., Mansour, N. S. & Khalaf, G. I. (1955) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **4**, 23
- Blumberg, B., McGiff, J. & Guicherit, I. (1953) *Docum. Med. geogr. trop. (Amst.)*, **5**, 137
- Brooke, M. M., Swartzwelder, C., Payne, F. J., Weinstein, P. & Frye, W. W. (1956) *U. S. armed Forces med. J.*, **7**, 708
- Buckley, J. J. C. (1946) *J. Helminth.*, **21**, 111
- Colburne, M. J. (1950) *Lancet*, **1**, 996
- Elsdon-Dew, R. & Horner, R. (1958) *S. Afr. med. J.*, **32**, 145
- Fernando, P. B. & Balasingham, S. (1943) *Indian J. Pediat.*, **10**, 149
- Foy, H. & Kondi, A. (1960) *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, **54**, 419
- Frick, L. P., Moon, A. P. & Lin, S. S. (1956) *Metabolism*, **5**, 302
- Gomes de Moraes, R. (1948) *Rev. Serv. Saúde publ. (Rio de J.)*, **1**, 507
- González-Mugaburu, L. (1955) *Rev. Med. exp. (Lima)*, **9**, 110
- Hausheer, W. C. & Herrick, C. S. (1926) *Amer. J. Hyg.*, **6**, July suppl., p. 136
- Headlee, W. H. (1936) *Amer. J. Hyg.*, **24**, 479
- Hemming, G. R. (1956) *Med. J. Aust.*, **1**, 501
- Hilburg, C. J. (1955) *Bol. Ofic. sanit. panamer.*, **38**, 10

- Hou, Tsung-Ch'ang, Chung, Huei-Lan, Ho, Lien-yin & Weng, Hsin-Chin (1959) *China med. J.*, **79**, 493
- Jimenez-Quirós, O., Brenes, R. R. & Vieto, P. L. (1958) *Rev. Biol. trop. (S. José)*, **6**, 113
- Jung, R. C. (1954) *J. Parasit.*, **40**, 405
- Jung, R. C. & Jelliffe, D. B. (1952) *W. Afr. med. J.*, **1**, 11
- Jung, R. C. & McCroan, J. E. (1960) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **9**, 492
- Jung, R. C. & Pacheco, G. (1960) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **9**, 185
- Kagan, I. G., Norman, L. & Allain, D. (1959) *J. Immunol.*, **83**, 297
- Kessel, J. F., Parrish, M. & Parrish, G. (1954) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **3**, 440
- Kuntz, R. E., Lawless, D. K., Langbehn, H. R. & Malakatis, G. M. (1958) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **7**, 630
- Lœffler, W., Essellier, A. F. & Macedo, M. E. (1948) *Helv. med. Acta*, **15**, 223
- Maldonado, J. F. (1956) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **5**, 888
- Maldonado, J. F. & Olivier-González, J. (1960) *Amer. J. publ. Hlth*, **50**, 837
- Melvin, D. M., Sadun, E. & Heimlich, C. R. (1956) *Amer. J. Hyg.*, **64**, 139
- Palmer, E. D. (1955) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **4**, 756
- Pesigan, T. P., Farooq, M., Hairston, N. G., Jauregui, J., Garcia, E. G., Santos, A. T., Santos, B. C. & Besa, A. (1958) *Bull. Org. mond. Santé; Bull. Wld Hlth Org.*, **18**, 345
- Prayuth, T. (1961) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **10**, 39
- Ridley, D. S. & Hawgood, B. C. (1956) *J. clin. Path.*, **9**, 74
- Ritchie, L. S. (1948) *Bull. U.S. Army med. Dept.*, **8**, 326
- Sadun, E. H. (1953) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **2**, 286
- Sadun, E. H. (1955) *Amer. J. Hyg.*, **62**, 116
- Sadun, E. H. & Buck, A. A. (1960) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **9**, 562
- Sadun, E. H., Norman, L. & Allain, D. (1957) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **6**, 562
- Salam, M., Rizk, E. & Zellweger, H. (1955) *Ann. Paediat.*, **185**, 310
- Sapiro, J. J. & Lawless, D. K. (1953) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **2**, 613
- Sasa, M., Hayashi, S., Tanaka, H. & Shirasaka, R. (1958) *Jap. J. exp. Med.*, **28**, 129
- Schuurmans-Stekhoven, J. H. (1953) *Epidemiological investigations with respect to the distribution of parasites, more especially nematodes, among the population of the island Apipe Grande, situated in the Alto Paraná, Provincia Corrientes, República Argentina*. En: *Thapar commemoration volume. A collection of articles presented to Prof. G. S. Thapar on his 60th birthday*, Lucknow, p. 251
- Scott, J. A. (1939) *Amer. J. Hyg.*, **30**, 83
- Soh, C. T. (1960) *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, **9**, 1
- Spitz, A. J. W. (1960) *Bull. Org. mond. Santé; Bull. Wld Hlth Org.*, **22**, 439
- Stoll, N. R. & Hausheer, W. C. (1926) *Amer. J. Hyg.*, **6**, March suppl., p. 134
- Stott, G. (1960) *Bull. Org. mond. Santé; Bull. Wld Hlth Org.*, **23**, 781
- Stott, G. (1961) *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, **55**, 20
- Swartzwelder, J. C. & Frye, W. W. (1957) *J. Amer. med. Ass.*, **165**, 2064
- Takata, I. (1951) *Kitasato Arch. exp. Med.*, **23**, 49
- Vogel, H. & Minning, W. (1942) *Beitr. Klin. Tuberk.*, **98**, 620