

EFFECTO DEL ALBENDAZOL Y LA VITAMINA A PERIÓDICOS SOBRE HELMINTOS INTESTINALES Y ANEMIA EN NIÑOS DEL URABÁ ANTIOQUEÑO (COLOMBIA)

Jaime Carmona-Fonseca¹
Adriana Correa-Botero²

RESUMEN

Problema: En Colombia no hay informes sobre efectos en humanos del tratamiento periódico antihelmíntico-vitamina A. **Objetivo:** Evaluar efectos de albendazol/pamoato de pirantel-vitamina A trimestrales sobre *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Necator americanus* y sobre niveles séricos de retinol y hemoglobina, en niños del Urabá antioqueño. **Metodología:** Estudio clínico, aleatorio, con grupos paralelos, cerrado, intervenidos y evaluados cada 3-4 meses por 4 veces, seguidos 12 meses. Intervención: suministro de pamoato de pirantel (pamoato) (< 2 años) o albendazol (≥ 2 años), con o sin vitamina A oral. **Resultados:** Ingreso: 25% presentó desnutrición crónica y hemoglobina (g/L), 106 g/L en < 2 años y 115 g/L en ≥ 2 años. A) Prevalencias: strongiloides 7%, uncinarias 29%, áscaris 45%, tricocéfalos 45%. Cambios postratamiento: pamoato únicamente causó reducción de áscaris y, en general, aumentó tricocéfalos y uncinarias. Albendazol: redujo cada helminto, como lo hicieron tratamientos sin este medicamento, pero fue mayor con albendazol. B) Cambio en carga parasitaria: únicas diferencias significativas fueron para tricocéfalos con pamoato-vitamina y albendazol-vitamina, por aumento, y áscaris con albendazol-vitamina, por reducción. No hubo diferencia significativa entre ingreso y egreso en niveles de hemoglobina ni retinol en ninguno de los cuatro

tratamientos. **Conclusiones:** En general, no hubo efecto del albendazol sobre la carga helmintiana, pero sí efecto moderado sobre la prevalencia de uncinarias, áscaris y tricocéfalos. Quizás la desparasitación de solo parte de la población < 15 años, sin tratar el resto de convivientes, y el mantenimiento de muy deficientes condiciones de vida expliquen estos resultados.

Palabras clave: helmintos intestinales, albendazol, pamoato de pirantel, vitamina A, hemoglobina, retinol, niños, eficacia, Colombia.

EFFECT OF PERIODIC ALBENDAZOLE AND VITAMIN A TREATMENT ON INTESTINAL HELMINTHS AND ANEMIA IN CHILDREN FROM URABÁ (ANTIOQUIA, COLOMBIA)

ABSTRACT

Problem: There are no reports about the effect of periodic anthelmintic-vitamin A treatment in humans in Colombia. **Objective:** To evaluate effects of albendazole/ pamoate pyrantel-vitamin A administered quarterly on *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Necator americanus*, and on serum retinol and hemoglobin levels in children from Urabá

¹ Magister en salud pública, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia;. Medellín, Colombia. Correo electrónico: jaimecarmonaf@hotmail.com

² Maestría en Salud Colectiva, Investigadora de planta del grupo Salud y Comunidad-César Uribe Piedrahita (Universidad de Antioquia). Medellín, Colombia. Correo electrónico: adcorreab@gmail.com

(Antioquia, Colombia). **Methodology:** Clinical, randomized, controlled trial with parallel groups intervened and evaluated each 3-4 months for 4 times, followed 12 months. Intervention: administration of pyrantel pamoate (pamoate) (< 2 years) or albendazole (\geq 2 years), with or without oral vitamin A. **Results:** Entry: 25% presented chronic malnutrition and hemoglobin, 10.6 g/L (< 2 years) and 11.5 g/L (\geq 2 years). A) Prevalence: strongyloides 7%, uncinaria 29%, ascaris 45%, whipworms 45%. Post-treatment changes: pamoate only caused reduction of ascaris and, in general, increased whipworms and uncinarias. Albendazole: reduced the prevalence of each helminth, as treatments without this medication did, but it was higher in treatments with albendazole.. B) Change in parasite load: only significant differences were

for whipworms with pamoate-vitamin and albendazole-vitamin, because of increase, and ascaris with albendazole-vitamin, because of reduction. No significant difference between entry and leave in hemoglobin or retinol levels in any of the four treatment groups. **Conclusions:** Overall, there was no effect of albendazole on helminth communities, but there was moderate effect on prevalence of uncinaria, ascaris and whipworms. Possibly deworming only part of the population < 15 years without treating the rest of cohabitants, and the maintenance of very poor living conditions can explain these results.

Key words: intestinal worms, albendazole, pyrantel pamoate, vitamin A, hemoglobin, retinol, children, efficacy, Colombia.

INTRODUCCIÓN

La anemia y la deficiencia de vitamina A alcanzan su máxima frecuencia en zonas donde parásitos intestinales, paludismo y desnutrición coexisten, de tal manera que la tríada desnutrición-parasitosis intestinal-paludismo ejerce poderosa y perjudicial influencia en los habitantes de estas regiones, en especial en niños y embarazadas (1-6).

El suministro periódico a toda la población de *antihelmínticos de amplio espectro* (como albendazol y mebendazol) se propone, desde hace decenios, para reducir y controlar tanto los helmintos intestinales patógenos como su efecto nocivo (deficiencia de hierro, anemia, morbilidad). Se procura el control específico y principalmente de *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale*. Para el fin y los helmintos anteriores, está demostrada la eficacia de albendazol y mebendazol (7-9). Ese suministro periódico de antihelmínticos debe ser: a) con medicamentos de amplio espectro (albendazol, mebendazol, pamoato de pirantel); b) masivo (a todos los

miembros de una comunidad, sin examen previo de materia fecal); c) repetido dos a cuatro veces por año; d) aplicado en poblaciones donde la prevalencia de geohelminthos exceda 50% de la población en edad escolar. Se insiste en que solo el tratamiento masivo y repetido logra disminuir eficaz y significativamente la prevalencia y la carga helmintiana (10). La OMS y la OPS han elaborado protocolos para desparasitación masiva y periódica, y en Colombia hay uno de ellos (11). También recomiendan tratamiento con dosis única de albendazol o mebendazol a niños desnutridos y anémicos entre 2 y 5 años, en áreas de alta transmisión de uncinarias o tricocéfalos (7, 9, 12).

Una prevalencia como la anterior sucede en Turbo y El Bagre (Antioquia, Colombia), donde 68% de niños de 4-10 años tiene áscaris, 44% tricocéfalos y 38% uncinarias (4). Allí hay alta endemia de tricocefalosis y de desnutrición crónica (2, 4, 5, 13).

El albendazol es un benzimidazólico con eficacia terapéutica similar a la del mebendazol contra áscaris (> 90%), pero mayor contra

uncinariarias (60-89% vs. 20-89%) y mucho mejor contra tricocéfalos (20-89% vs. 0-19%) (7, 9); también tiene actividad anti-giardiasis (14-17) y anti-amibiana (15-16). Una revisión sistemática dice que la eficacia del albendazol contra diferentes parásitos es la siguiente (18): uncinariarias 78% (n = 68 estudios), *A. duodenale* 92% (n = 23), *N. americanus* 75% (n = 30), *A. lumbricoides* 95% (n = 64), *T. trichiura* 48% (n = 57), *E. vermicularis* 98% (n = 27), *S. stercoralis* 62% (n = 19), *H. nana* 68% (n = 11), *Taenia* spp. 85% (n = 7) (18).

La droga de elección para estrongiloides es la ivermectina, mientras que el albendazol o el tiabendazol son alternativas (19). En la práctica clínica (no en programas de desparasitación masiva), se sugiere dar 400 mg/día por 3 días para estrongiloides, *Taenia* spp. e *Hymenolepis nana* (18).

Varios geohelmintos patógenos tienen resistencia a albendazol y a otros medicamentos. Una dosis única de 400 mg de albendazol contra áscaris, tricocéfalos y uncinariarias [medida según recuento de huevos por gramo (hpg) de fecales entre 14 a 30 días postratamiento], es eficaz cuando logra una reducción del recuento de hpg mayor de 95% para áscaris y mayor de 90% para uncinariarias, pero para tricocéfalos no se ha establecido un estándar (20).

Por otra parte, la OMS tiene, desde hace varios decenios, una política de suministro periódico de vitamina A para niños y gestantes para enfrentar la elevada frecuencia de deficiencia de vitamina A y prevenir sus nocivos efectos (12, 21). La OMS promueve la integración de programas sanitarios como el suministro periódico de antihelmínticos y suplemento de vitamina A (22).

Una revisión de 2012 concluyó que la carga de la deficiencia de vitamina A todavía es común (23). En Colombia, un estudio nacional sobre niveles de vitamina A en niños menores de 5 años (n = 1.774) mostró que 14% tenían < 20 ug/dl y 34% tenían 20-29,9 ug/dl (< 20 ug/dl se considera

deficiencia) (24). Los niños de 4-10 años de Turbo y El Bagre tienen consumo semanal de alimentos fuentes de vitamina A muy bajo (5). La satisfacción alimentaria de requerimientos nutricionales familiares de fuentes de vitamina A solo se alcanza en 55% de las familias y fue en grado bajo a medio (5).

En Colombia no hay informes publicados sobre los efectos del suministro simultáneo de suplemento de vitamina A y antihelmíntico de amplio espectro, dados en forma masiva y periódica a poblaciones específicas, como menores de 15 años.

Este escrito da a conocer los resultados de una investigación cuyos objetivos fueron medir el efecto contra *A. lumbricoides*, *T. trichiura* y *N. americanus* del tratamiento simultáneo con albendazol y vitamina A dados cada 3-4 meses por 4 veces a menores de 15 años, residentes en Urabá, así como los efectos sobre la hemoglobina y el retinol sanguíneos. Como se usó pamoato de pirantel en los menores de 2 años de edad y albendazol en los de 2 y más años, también se comparó el efecto antihelmíntico de cada medicamento. Este efecto se evaluó en función de la prevalencia y de la intensidad o carga parasitaria antes y después del tratamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio del estudio. Clase de diseño. Diseño muestral.

La investigación se hizo en zonas urbana y rural de El Tres, corregimiento del municipio de Turbo, en la zona de Urabá, departamento de Antioquia. El Tres tenía alrededor de 10.000 habitantes, entre ellos 3.500 menores de 15 años (datos de la Secretaría Municipal de Salud de Turbo, 2012). La cabecera de El Tres cuenta con tres barrios: Medellín, Obrero y Amstercol, aunque lo más importante son las 37 veredas que posee. Hay una invasión (Santo Domingo) en la margen izquierda del río Guadualito, en la cual

las condiciones son de extrema marginalidad. Un puesto de salud y varios centros educativos atienden las demandas. El acueducto funciona por horas y, por ello, el agua lluvia y los pozos para aguas subterráneas se alternan como solución. Las aguas residuales se hacen llegar al río (en 2012 se propuso el diseño de los planes maestros de alcantarillado de éste y otros corregimientos y la ejecución de la primera fase). La basura la recoge el carro recolector. Tiene energía eléctrica y servicio de telefonía fija. Hay transporte permanente en buses hacia y desde Turbo y Apartadó. Las condiciones de vida son deficientes y llevan a alto porcentaje de necesidades básicas insatisfechas (25, 26).

Los niños se captaron en su vivienda o escuela, tras visita de los investigadores a las familias en barrios y veredas, cuando se explicó el proyecto y se invitó a participar. Se anotaron las que aceptaron vincularse y la lista se usó para obtener la muestra de niños para asignarlos aleatoriamente a uno de los cuatro grupos. Todos los niños ingresaron al estudio en un momento único. Solo 11 familias no aceptaron participar, porque viajarían fuera de la zona en las semanas siguientes.

La investigación aplicó un diseño clínico controlado, con cuatro grupos paralelos, con asignación aleatoria. Esta asignación se hizo con muestreo aleatorio simple aplicado al listado de familias con niños menores de 15 años; todos los niños de una misma familia entraron al mismo grupo. El diseño fue enmascarado, pues los niños y sus responsables ignoraron a cuál grupo de tratamiento pertenecían, pero sí lo sabían los investigadores. El diseño también fue cerrado, ya que solo hubo un momento de ingreso al estudio. Cada niño fue intervenido y evaluado cada 3-4 meses por cuatro veces, y seguido por 12 meses, así:

- Tratamiento: día 1 pos-examen, meses 3, 7 y 11.
- Examen coprológico: día 1 pretratamiento, meses 4, 8 y 12.

La intervención consistió en suministrar vitamina A y antihelmíntico intestinal, dosificados en función de la edad y el peso corporal de los niños. Cada tratamiento fue administrado por los investigadores, en forma estrictamente supervisada. El efecto se midió según el cambio en la prevalencia y la intensidad o carga de helmintos intestinales [huevos por gramo (hpg) de material fecal], específicamente *A. lumbricoides*, *T. trichiura*, *N. americanus*. El efecto se determinó mediante el análisis del coprológico y quienes lo realizaron –que no fueron los investigadores– ignoraron a cuál grupo pertenecía la muestra evaluada.

Se usó el programa público Epidat 3.1 para calcular el tamaño muestral para comparar dos proporciones emparejadas o de muestras pareadas (antes y después del tratamiento). Se usaron estos parámetros estadísticos y epidemiológicos (4):

- Prevalencia promedio de los tres helmintos más frecuentes (*T. trichiura*, *A. lumbricoides*, *N. americanus*) es 50% $[(68+44+38)/3 = 50]$.
- Prevalencia postratamiento: se espera que sea cero, pero eso lleva a una diferencia entre “antes” y “después” que es muy grande ($50-0 = 50$) y se reduce la muestra; se supuso, entonces, que el tratamiento debía reducir a 30% la prevalencia postratamiento (esta “poca” diferencia entre 50% y 30% obliga a mayor tamaño muestral).
- Nivel de confianza de 99%.
- Potencia de la prueba 99%.

Así se llega a un tamaño muestral de 289 niños/grupo. Considerando el largo seguimiento previsto de 12 meses y las muy difíciles condiciones sociopolíticas en la zona (confrontaciones armadas, amenazas, desplazamientos, etc.), se decidió aumentar el tamaño muestral en mínimo 35% para compensar las pérdidas, es decir tomar muestras de 390 niños por grupo, cifra que se elevó a 400. En total deben estudiarse 1.156 niños en la muestra definida con los criterios estadísticos

y epidemiológicos, que se incrementan a 1.600 niños (400 x 4) para compensar pérdidas.

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión fueron: a) Tener menos de 15 años de edad. b) Ser residente habitual del lugar, sin interrupción mayor de 30 días, por cualquier motivo, y máximo por dos veces durante el período de 12 meses de seguimiento; si se trata de dos o más interrupciones, ellas no podrán sumar más de 60 días en total y no podrán ser más de 30 días en forma consecutiva. c) Aceptar participar voluntariamente en el estudio y firmar el consentimiento informado.

Tras ingresar al estudio, los criterios de exclusión fueron: a) Ausentarse del lugar. b) Exigir contraprestación de cualquier índole para continuar en el estudio. c) Retirar el consentimiento informado.

Grupos de estudio y seguimiento

Los grupos fueron: 1) Pamoato de pirantel o albendazol más vitamina A. 2) Vitamina A. 3) Pamoato de pirantel o albendazol. 4) Control: no recibió ni vitamina A ni antihelmíntico.

La vitamina A se dio por vía oral, así: menores de 6 meses recibieron 50.000 UI, los de 6-12 meses tuvieron 100.000 UI, mayores de 12 meses recibieron 200.000 UI (21). El albendazol se dio en dosis única: 400 mg en suspensión a niños de 2-5 años y tabletas masticables a mayores de 5 años (7, 9). Los menores de 2 años recibieron pamoato de pirantel en suspensión (10-20 mg/kg), antihelmíntico de amplio espectro (áscaris, uncinarias, oxiuros y otros, y muy poca contra tricocéfalos) (7, 9, 27). Es usual emplear la combinación pamoato de pirantel y pamoato de oxantel por su mayor espectro y actividad antihelmíntica, pero solo se usó la primera droga.

Evaluaciones de laboratorio

El coprológico se hizo al inicio del estudio (antes del tratamiento), al finalizar éste (en el egreso, tras 12 meses de seguimiento) y en cada uno de otros dos controles (hacia los meses 4 y 8 de seguimiento). Se tomó una muestra única de aproximadamente 3 g de fecales y se adicionó formol 10% hasta cubrirla; se guardó por 4-7 días. Los huevos de helmintos y los quistes de protozoos se conservan bien en formol 10% y durante ese tiempo, pero no se conservan bien los trofozoítos (28).

El examen coprológico fue hecho por profesionales con amplia experiencia, en el Laboratorio de Parásitos Intestinales, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Se buscó la presencia de helmintos y protozoos y se cuantificaron sus huevos, larvas, trofozoítos y quistes. Se hizo "examen directo" con solución salina-lugol y, si este carecía de todo parásito, se pasó a "examen por concentración" con formol-éter según Ritchie. Ambos exámenes se efectuaron con los procedimientos clásicos (28); únicamente cuando la segunda evaluación fue negativa se declaró como tal a la muestra.

El recuento de huevos de helmintos se hizo con el procedimiento de Beaver: estudio de una placa con aproximadamente 2 mg de heces y se recorre toda la lámina. El recuento de huevos obtenido se multiplica por 500 para dar el resultado en huevos por gramo de fecales (28).

La intensidad o carga de la infección por helmintos, a partir de la cantidad de hpg, se valoró según la OMS (29), con el supuesto de que un gusano adulto equivale a estos hpg, según Maldonado (30): áscaris 1000, tricocéfalos 200 y uncinarias 17,5.

La hemoglobina se analizó con equipo automático Celltac Auto Nihon Khodan® MEK 8118 (Nihon

Khodan Co, Tokio, Japan) (31), en el Laboratorio Clínico del "Hospital Francisco Valderrama" de Turbo. Los valores de referencia del laboratorio donde se hizo el análisis para definir anemia fueron ≥ 110 g/L (≥ 11 g/dl) para niños de 6 meses a 6 años y ≥ 120 g/L (≥ 12 g/dl) para los de 7-14 años.

El retinol se evaluó en el Laboratorio de Nutrición del Instituto Nacional de Salud (Bogotá) con el método de cromatografía de alta resolución para líquidos (HPLC), con cromatógrafo líquido Water 600 E con detector UV. Se consideraron deficientes los valores inferiores a $0,698$ $\mu\text{mol/L}$ (20 $\mu\text{g/dl}$) (24).

Análisis estadístico

Son cuatro tratamientos diferentes y dos grupos de edad y su antihelmíntico específico: pamoato de pirantel para < 2 años y albendazol para ≥ 2 años. En total, hay ocho estratos.

El efecto del tratamiento (cambios en prevalencia y en carga/intensidad de infección) se midió en los cuatro grupos y en cada uno de los cuatro controles periódicos.

Para hacer más simple la presentación de los resultados, estos se centran en comparar los datos en el ingreso y en el egreso a los 12 meses, es decir se omiten aquí los datos de los controles 2 y 3.

Todas las decisiones sobre significación estadística se tomaron con un valor de probabilidad (p) menor de 5%. Para el análisis de los datos se usaron los programas SPSS 10 y EpiInfo 6.0.

Se usaron las expresiones "p" para indicar probabilidad, "X²" para referirse a ji al cuadrado, K-W para anotar Kruskal-Wallis.

Aspectos éticos

El proyecto fue avalado por el Comité de Bioética del Instituto de Investigaciones Médicas de la

Facultad de Medicina, de la Universidad de Antioquia. Cada acudiente responsable del paciente firmó el consentimiento informado antes de ingresar. Se cumplieron las normas contempladas en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, en el Código de Nuremberg, 1947, y en la Declaración de Helsinki, 1987. Al fin del estudio, los niños que no habían recibido antihelmíntico o vitamina A fueron tratados con esos medicamentos.

RESULTADOS

Los tamaños grupales quedaron así: antihelmíntico-vitamina A 443 (27,7%), vitamina A 389 (24,3%), antihelmíntico 387 (24,2%), control 381 (23,8%), para un total de 1.600 niños. Cada tamaño grupal cumple el tamaño muestral mínimo definido ($n = 289$). Durante el estudio se produjeron 345 pérdidas (cada grupo aportó 21-22% de ellas), quedando 1.255 niños (mínimo aceptable: $1.156 = 289 \times 4$). No hubo diferencia significativa entre los perdidos y los que permanecieron en cuanto a lugar de residencia, sexo, edad, estado nutricional, anemia, niveles de ferritina, retinol, proteína C reactiva y parásitos intestinales (especie, prevalencia, intensidad/carga de infección parasitaria).

Los hombres fueron 785 hombres (49%) y las mujeres 815 (51%) en el ingreso. Los residentes de zona urbana del corregimiento fueron 304 (19%) y de la rural 1.296 (81%).

Se obtuvo la muestra para el coprológico en 1.545 niños en el ingreso (otros 55 no se obtuvieron porque no fue aportada la muestra o porque se deterioró antes del examen).

La distribución por edad fue similar por sexo, zona de residencia (urbana, rural) y vereda vs. barrio [$p(X^2) > 0,05$] y grupo de tratamiento [$p(X^2) > 0,066$]. La edad promedio fue 6,68 años.

Los promedios de hemoglobina y retinol mostraron estos valores:

- a) Niños menores de 7 años: hemoglobina 106 g/L (10,6 g/dl) al ingresar y 113 g/L (11,3 g/dl) al egresar; retinol 0,876 $\mu\text{mol/L}$ (25,1 $\mu\text{g/dl}$) en ingreso y 0,743 $\mu\text{mol/L}$ (21,3 $\mu\text{g/dl}$) en egreso. Ni en el ingreso ni en el egreso hubo diferencia por grupo de tratamiento [siempre $p(\text{K-W}) \geq 0,265$].
- b) Niños con 7 y más años de edad: hemoglobina 115 g/L (11,5 g/dl) en ingreso y 117 g/L (11,7 g/dl) en egreso; retinol 0,970 $\mu\text{mol/L}$ (27,8 $\mu\text{g/dl}$) en ingreso y 0,757 $\mu\text{mol/L}$ (21,7 $\mu\text{g/dl}$) en egreso. Ni en el ingreso ni en el egreso hubo diferencia por grupo de tratamiento [siempre $p(\text{K-W}) = 0,219$].

En el ingreso, la prevalencia de protozoos patógenos fue 7% de *E. histolytica* y 28% de *G. lamblia* en niños menores de 2 años. En niños de 2 y más años, las prevalencias fueron 24,5% y 34,5%, respectivamente. Los helmintos patógenos estuvieron en 44,5% y 73% de los niños de cada uno de esos dos grupos etáreos, en el mismo orden. Hubo coinfección significativa entre protozoos patógenos y helmintos patógenos en 19% (34/182) de los menores de 2 años [$p(\text{X}^2) = 0,006$], pero no en aquellos con 2 y más años: 37,0% (505/1636) [$p(\text{X}^2) = 0,503$].

Los resultados siguientes tienen este orden, que se anotan para facilitar su comprensión:

1. Comparación, en cada edad (< 2 y ≥ 2 años), de los cuatro grupos de tratamiento al ingreso y al egreso en función de prevalencia y carga de cada helminto.
2. Comparación de la carga helmintiana en ingreso y egreso: medición antes y después del tratamiento.
3. Comparar el efecto producido por pamoato de pirantel con el producido por albendazol.
4. Efecto del tratamiento sobre la hemoglobina y el retinol.

Algunos de los puntos tienen, además, subdivisión interna, en función de la edad de

los niños (< 2 y 2 y más años, pues recibieron diferente antihelmíntico).

1) Comparación, en cada edad (< 2 y ≥ 2 años), de los cuatro grupos de tratamiento al ingreso y al egreso en función de prevalencia y carga de cada helminto

La prevalencia de helmintos patógenos en ingreso y egreso por edad y grupo de tratamiento mostró lo siguiente:

Menores de 2 años (n = 192):

- a) Prevalencia en el ingreso: los grupos son comparables, pues la prevalencia de cada helminto patógeno fue homogénea.
- b) Prevalencia en egreso: los grupos de tratamiento son similares, lo que sugiere posible ausencia de efecto del tratamiento.

Niños de 2 y más años (n = 1.353):

- a) Prevalencia en el ingreso: los grupos son comparables excepto según los áscaris [$p(\text{K-W}) = 0,016$]; los demás [$p(\text{K-W}) > 0,295$].
- b) Prevalencia en el egreso: no son comparables, debido a que la prevalencia fue estadísticamente diferente para todos los helmintos excepto los estrombiloides, lo que sugiere un posible efecto del tratamiento, que enseguida se examinará.

La Tabla 1 presenta datos detallados de los cambios en prevalencia helmintiana (porcentaje) entre ingreso y egreso, según grupo de tratamiento y edad (albendazol vs. pamoato de pirantel). En cada grupo de tratamiento y cada edad se toman los niños con helmintos en ingreso, así como niños con helmintos en egreso. Para facilitar la presentación de los datos, la comparación estadística se restringió a los cambios en los grupos 1 (albendazol-vitamina A) y 3 (albendazol), para examinar si en ellos hubo cambios significativos en la prevalencia entre ingreso y egreso. Esto se aprecia:

- a) *En menores de 2 años*: ningún cambio de prevalencia entre ingreso y egreso fue significativo, lo que sugiere que el tratamiento no hizo variar la prevalencia.
- b) *Niños de 2 y más años*: hay diferencia significativa entre ingreso y egreso en ambos grupos (1 y 3) en áscaris y uncinarias, así como en el grupo 1 para tricocéfalos. Los estrongiloides no variaron significativamente en ninguno de los dos grupos de tratamiento.

En los grupos 2 (vitamina A) y 4 (control) los cambios, en general, tienden a mostrar aumento leve o estabilidad de la prevalencia en el egreso, respecto al ingreso. En los niños de 2 y más años la tendencia general en esos grupos 2 y 4 es a la baja leve o la estabilidad.

La *reducción neta del porcentaje de prevalencia* (porcentaje de prevalencia en ingreso – porcentaje de prevalencia en egreso) según cada helminto en los grupos 1 y 3 fue así:

- a) Niños menores de 2 años: excepto para áscaris, hubo aumento de la prevalencia en los dos grupos.
- b) Niños de 2 y más años: hubo reducción de la prevalencia para los cuatro helmintos. La mayor reducción se obtuvo en áscaris (alrededor de 23%), seguida de uncinarias (aproximadamente 20%), luego tricocéfalos (6%) y por último estrongiloides (3,5%).

La *reducción relativa del porcentaje de prevalencia* $[100 - (\text{prevalencia egreso} * 100) / \text{prevalencia ingreso}]$ según cada helminto en los grupos 1 y 3 fue así (Tabla 1):

- a) Menores de 2 años: los tratamientos 1 y 3 (que tienen pamoato de pirantel con o sin vitamina A, respectivamente) únicamente causaron reducción de la prevalencia de áscaris, mientras que, en general, aumentaron la de tricocéfalos y uncinarias.
- b) Niños de 2 y más años: todos los cuatro tratamientos, en general, redujeron la

prevalencia de cada helminto, pero la reducción causada por los tratamientos 1 y 3 es francamente superior a la asociada a los otros dos tratamientos (vitamina A, control).

2) Comparación de la carga helmintiana en ingreso y egreso: medición antes y después del tratamiento

En el ingreso, los niños de < 2 y ≥ 2 años tuvieron estos promedios de hpg: áscaris 33.878 y 24.718, tricocéfalos 1.583 y 3.200, uncinarias 1.850 y 1.008. De acuerdo con Maldonado (30), un áscaris adulto equivale a 1.000 hpg, un tricocéfalo adulto a 200 hpg y una uncinaria adulta a 17,5 hpg. En el ingreso, los niños de < 2 años tuvieron entonces, en promedio, 34 áscaris adultos, frente a 25 de los niños con ≥ 2 años. Tuvieron 8 y 16 tricocéfalos adultos, respectivamente, y 106 y 58 uncinarias, en el mismo orden.

El análisis del efecto del tratamiento comparando la cantidad de hpg antes y después del tratamiento, en cada tratamiento, cada edad y cada helminto indica (Tabla 2):

- Tratamiento 1: en < 2 años, únicamente difieren los tricocéfalos, por el gran aumento en el egreso; en ≥ 2 años, en los tres helmintos hay diferencia, con gran reducción en áscaris y uncinarias y cambios muy leves en tricocéfalos.
- Tratamiento 2: en < 2 años, únicamente difieren los tricocéfalos, por su fuerte incremento; en el grupo ≥ 2 años, solo difieren los áscaris, por su moderada disminución.
- Tratamiento 3: en < 2 años, ninguna diferencia fue significativa; en ≥ 2 años, hubo intensas reducciones significativas en áscaris y uncinarias.
- Tratamiento 4: en < 2 años, solo fue significativa la diferencia en tricocéfalos, por el leve aumento; en ≥ 2 años, los áscaris y tricocéfalos mostraron significación, por la reducción leve a moderada en ambos.

Tabla 1. Cambios en prevalencia helmintiana (porcentaje) entre ingreso y egreso, según grupo de tratamiento y edad (albendazol vs. pamoato de pirantel).

Helminto	Edad	< 2 años				> 2 años				
		Tratamiento ^a	1	2	3	4	1	2	3	4
Áscaris	Ingreso (+) n		18	13	12	12	153	166	143	171
	Total Ingreso n		53	41	51	37	371	334	328	330
	% (+) Ingreso		34,0	31,7	23,5	32,4	41,2	49,7	43,6	51,8
	Egreso (+) n		7	9	5	7	54	74	22	54
	Total Egreso n		24	22	28	16	213	182	171	174
	% (+) Egreso		29,2	40,9	17,9	43,8	25,4	40,7	12,9	31,0
	p	0,355522	A	0,517316	A	0,000000	B	0,000000	B	
Tricocéfalos	Ingreso (+) n		17	9	7	9	180	170	148	160
	Total Ingreso n		53	41	51	37	371	334	328	330
	% (+) Ingreso		32,1	22,0	13,7	24,3	48,5	50,9	45,1	48,5
	Egreso (+) n		13	11	9	7	97	87	62	95
	Total Egreso n		24	22	28	16	213	182	171	174
	% (+) Egreso		54,2	50,0	32,1	43,8	45,5	47,8	36,3	54,6
	p	9,065594	A	0,051369	A	0,0478	E	0,056955	A	
Uncinarias	Ingreso (+) n		7	6	3	4	120	101	95	100
	Total Ingreso n		53	41	51	37	371	334	328	330
	% (+) Ingreso		13,2	14,6	5,9	10,8	32,3	30,2	29,0	30,3
	Egreso (+) n		4	2	4	2	26	46	14	45
	Total Egreso n		24	22	28	16	213	182	171	174
	% (+) Egreso		16,7	9,1	14,3	12,5	12,2	25,3	8,2	25,9
	p	0,759945	B	0,399009	E	0,000000	B	0,000000	E	
Estrongiloides	Ingreso (+) n		1	0	0	0	30	33	20	23
	Total Ingreso n		53	41	51	37	371	334	328	330
	% (+) Ingreso		1,9	0,0	0,0	0,0	8,1	9,9	6,1	7,0
	Egreso (+) n		1	1	1	0	8	9	7	10
	Total Egreso n		24	22	28	16	213	182	171	174
	% (+) Egreso		4,2	4,5	3,6	0,0	3,8	4,9	4,1	5,7
	p	> 0,500	A	> 0,500	E	0,072820	E	0,347661	E	

^a Tratamientos: 1 "albendazol-vitamina A"; 2 "vitamina A"; 3 "albendazol"; 4 "ninguno" (control).

Ingreso (+) n: niños con helminto en ingreso; Total Ingreso n: Total niños en ingreso en cada grupo; % (+) Ingreso: Porcentaje de positivos en ingreso [ingreso (+)/Total ingreso]; Egreso (+) n: niños con helminto en egreso; Total Egreso n: Total niños en egreso en cada grupo; % (+) Egreso: Porcentaje de positivos en egreso [egreso (+)/Total egreso]; p: probabilidad asociada a la comparación de los porcentajes de positivos en ingreso vs. egreso; únicamente se calculó para los tratamientos 1 y 3; en los otros se anota únicamente si la prevalencia aumentó (A), bajó (B) o se mantuvo estable (E).

Reducción relativa (porcentaje)^a de prevalencia por helminto entre ingreso y egreso

Helminto	< 2 años				> 2 años			
	Tratamiento				Tratamiento			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Áscaris	14,1	-29,0	23,8	-35,2	38,3	18,1	70,4	40,2
Tricocéfalos	-68,8	-127,3	-134,3	-80,2	6,2	6,1	19,5	-12,6
Uncinarias	-26,5	37,7	-142,4	-15,7	62,2	16,2	71,7	14,5
Promedio 3 helmintos	-27,1	-39,5	-84,3	-43,7	35,6	13,5	53,9	14,0
	Todos los tratamientos, incluidos los de pamoato de pirantel, <i>aumentan</i> la prevalencia de los 3 helmintos				Todos los tratamientos, incluidos los que carecen de albendazol, <i>reducen</i> prevalencia de 3 helmintos			

^a Reducción relativa (porcentaje) = (100 - (porcentaje en egreso x 100)/porcentaje en ingreso). Signo (-) indica aumento de prevalencia.

Las únicas diferencias significativas aparecen para áscaris en < 2 años, con tratamiento 1, por reducción; en tricocéfalos en < 2 y en ≥ 2 años por aumento con el tratamiento 1. Este análisis confirma que, en general, no hubo efecto del tratamiento.

La Figura 1 ilustra la diferencia relativa en hpg en ingreso y egreso dada en porcentaje, en cada helminto, edad y tratamiento $[100 - (\text{hpg egreso} \times 100) / \text{hpg ingreso}]$ para niños con hpg > 0:

a) En áscaris, en < 2 años, la variación de hpg es errática, pues los tratamientos 1 y 3, que tienen pamoato, producen efecto contrario, con intensidad de 30-40%, y el tratamiento control produce reducción de 40%. En áscaris,

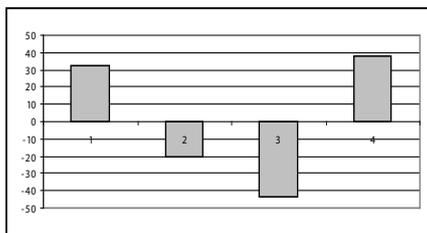
en niños de ≥ 2 años, todos los tratamientos excepto el control causan reducción de los hpg, siendo mayor la asociada al tratamiento 3 (albendazol), con 55%.

b) En tricocéfalos, en < 2 años, la variación de hpg muestra aumento en todos los tratamientos, hasta de 250% (tratamiento 1), excepto en control que causa reducción de 28%. En niños ≥ 2 años, los tratamientos 2 y 3 causan aumento notorio y el control produce reducción de 14%.

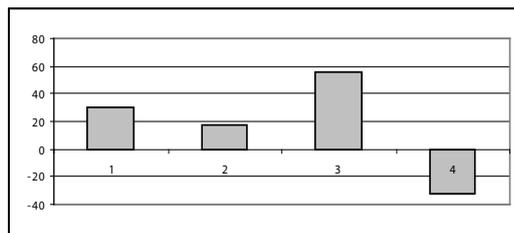
c) En uncinarias, en < 2 años, todos los tratamientos, excepto el 2, causan reducción de 48-53%. En niños ≥ 2 años, los cuatro tratamientos producen reducción y la mayor se asocia al tratamiento 1 (52%), seguida del 4 (49%), el 3 (41%) y el 2 (28%).

Áscaris

< 2 años

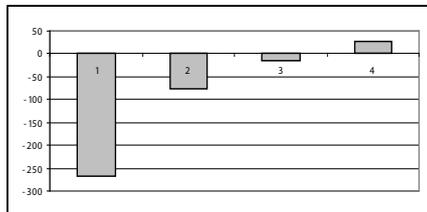


≥ 2 años

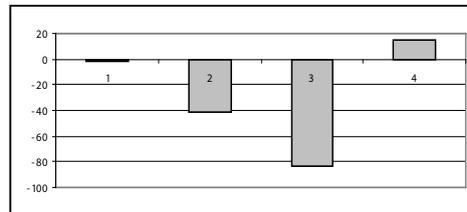


Tricocéfalos

< 2 años

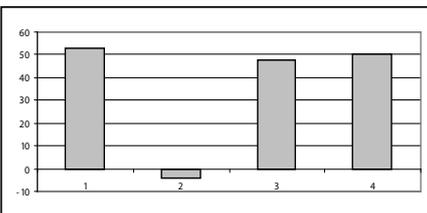


≥ 2 años

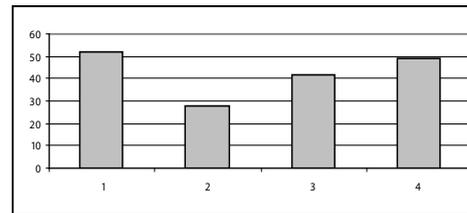


Uncinarias

< 2 años



≥ 2 años



Fuente: datos de la Tabla 2, columna Δ(I-E)%.

Figura 1. Diferencia relativa porcentual en hpg $(100 - (\text{hpg egreso} \times 100) / \text{hpg ingreso})$ antes y después del tratamiento (ingreso vs. egreso), por helminto, edad y tratamiento.

Tabla 2. Cambio en promedio aritmético de huevos por gramo de fecal antes y después del tratamiento (ingreso vs. egreso), por helminto y edad (excluye datos con hpg = 0).

Ascaris	Tto	IvsE	N	Min	Máx	Media	D.E.	$\Delta(I-E)^a$	$\Delta(I-E)\%^b$	p^c	
< 2	1	I	18	500	323500	34972	80000	11258	32,2	0,109	
		E	7	2500	106000	23714	37750				
	2	I	13	2000	165000	35885	47052	-7393	-20,6	0,273	
		E	9	500	153000	43278	58831				
	3	I	12	500	73000	21625	27345	-9375	-43,4	No D.S.	
		E	5	7000	56000	31000	19300				
	4	I	12	500	360000	42292	100908	15935	37,7	0,180	
		E	7	500	110500	26357	41519				
	≥ 2	1	I	153	500	318000	27490	39196	8147	29,6	0,032
			E	54	500	186000	19343	33249			
		2	I	166	500	204000	23988	35866	4083	17,0	0,449
			E	74	500	166000	19905	32094			
3		I	143	500	252000	23441	39272	13146	56,1	0,182	
		E	22	500	83000	10295	18653				
4		I	171	500	301000	24014	36297	-7792	-32,4	0,652	
		E	54	500	545000	31806	77273				
Tricocéfalos < 2		1	I	17	500	5500	1588	1337	-4258	-268,1	0,042
			E	13	500	25000	5846	7991			
		2	I	9	500	6000	1389	1781	-1066	-76,7	1,000
			E	11	500	10000	2455	3228			
	3	I	7	500	3500	1571	1058	-207	-13,2	0,157	
		E	9	500	3000	1778	905				
	4	I	9	500	7500	1778	2360	492	27,7	0,655	
		E	7	500	2500	1286	756				
	≥ 2	1	I	180	500	115000	3672	11198	-51	-1,4	0,018
			E	97	100	68500	3723	8926			
		2	I	170	500	105000	3197	8859	-1309	-40,9	0,403
			E	87	500	76000	4506	11211			
3		I	148	500	36000	2527	4262	-2112	-83,6	0,640	
		E	62	100	90000	4639	12836				
4		I	160	500	93000	3394	8447	489	14,4	0,546	
		E	95	200	26000	2905	4296				
Uncinarias < 2		1	I	7	500	10000	2643	3313	1393	52,7	0,655
			E	4	500	2500	1250	866			
		2	I	6	500	4000	1917	1625	-83	-4,3	No D.S.
			E	2	500	3500	2000	2121			
	3	I	3	500	2000	1000	866	475	47,5	No D.S.	
		E	4	100	1000	525	369				
	4	I	4	500	1500	1000	408	500	50,0	No D.S.	
		E	2	500	500	500	0				
	≥ 2	1	I	120	500	45500	3033	6130	1571	51,8	0,305
			E	26	500	6000	1462	1503			
		2	I	101	500	21500	2188	3144	608	27,8	0,533
			E	46	300	11000	1580	2185			
3		I	95	500	15000	2258	2910	937	41,5	0,036	
		E	14	500	8000	1321	1996				
4		I	100	500	22000	2145	3170	1045	48,7	0,095	
		E	45	500	5000	1100	1009				

^a $\Delta(I-E)$: diferencia en hpg en ingreso y egreso, en cada tratamiento y edad. Si es (+), hubo reducción (ingreso < egreso); si es (-), hubo aumento (ingreso > egreso). ^b $\Delta(I-E)\%$: diferencia relativa en hpg en ingreso y egreso expresada en porcentaje, en cada tratamiento y edad: $100 - (\text{hpg egreso} * 100) / \text{hpg ingreso}$. Interpretación de los signos como en $\Delta(I-E)$. ^c probabilidad asociada a la prueba no paramétrica de Wilcoxon para cuatro muestras pareadas. Siempre p es para una prueba de dos colas. Con $n \geq 10$, la distribución del estadístico de T de Wilcoxon se aproxima a la distribución gaussiana (normal). ^d No D.S.: no hay datos suficientes para calcular la prueba.

3) Comparar el efecto producido por pamoato de pirantel con el producido por albendazol

Se comparan los promedios de reducción/alza relativa de hpg de cada helminto, en los dos grupos etáreos, o sea < 2 años que recibieron pamoato de pirantel y ≥ 2 años que recibieron albendazol. La comparación se centra en los tratamientos 1 y 3 (pamoato pirantel-vitamina A vs. control y albendazol-vitamina A vs. control). La reducción/alza relativa de hpg (hpg en ingreso - hpg en egreso) fue así (Tabla 3): la combinación albendazol-vitamina

A (tratamiento 1) es claramente superior a pamoato de pirantel-vitamina A, porque la primera siempre produjo reducción de cada helminto, mientras la segunda se asocia a aumento de áscaris y tricocéfalos. Albendazol y pamoato de pirantel dados solos (tratamiento 3) siempre redujeron cada helminto, pero el poder de albendazol es claramente superior al del pamoato de pirantel contra áscaris y uncinarias e igual contra tricocéfalos, contra los que ambos son evidentemente ineficaces. La mayor eficacia de ambos medicamentos es contra uncinarias.

Tabla 3. Comparación de la eficacia de albendazol contra pamoato de pirantel en la reducción relativa de la carga helmintiana (hpg) ingreso vs. Egreso.

Tratamiento 1	Edad	n	Media de Δ(I-E) ^a	D.E.	EEM	IC95%	Media LI; LS	¿Cuál es mejor?
Áscaris	< 2 PP-vitA ^b	27	-2518	20772	3998	-10736	5699	PP aumenta, A reduce; p = 0,047
	≥ 2 A-vitA ^b	224	4578	22966	1534	1554	7602	
		251	3815	22808	1440	979	6650	
Tricocéfalos	< 2 PP-vitA	27	-1278	3786	729	-2775	220	PP aumenta, A reduce; p = 0,011
	≥ 2 A-vitA	224	609	9532	637	-646	1864	
		251	406	9104	575	-726	1538	
Uncinarias	< 2 PP-vitA	27	481	1978	381	-301	1264	Ambos reducen pero A duplica a PP; p = 0,239
	≥ 2 A-vitA	224	714	3254	217	286	1143	
		251	689	3140	198	299	1080	
Tratamiento 3 Áscaris	< 2 PP	28	1071	21605	4083	-7306	9449	Ambos bajan pero A es 8 veces PP; p = 0,232
	≥ 2 A	177	8944	29691	2232	4539	13348	
		205	7868	28804	2012	3902	11835	
Tricocéfalos	< 2 PP	28	-250	1280	242	-746	246	Ambos suben igual; p = 0,042
	≥ 2 A	177	-258	8072	607	-1455	940	
		205	-257	7512	525	-1291	778	
Uncinarias	< 2 PP	28	14	462	87	-165	193	Ambos bajan pero A es 30 veces PP; p = 0,006
	≥ 2 A	177	429	1549	116	200	659	
		205	373	1456	102	172	573	
Tratamientos 1 + 3 juntos Áscaris	< 2 PP con o sin vitA	55	-691	21081	2843	-6390	5008	PP aumenta, A reduce; p = 0,028
	≥ 2 A con o sin vitA	401	6505	26204	1309	3932	9077	
		456	5637	25727	1205	3269	8005	
Tricocéfalos	< 2 PP con o sin vitA	55	-755	2827	381	-1519	10	PP aumenta, A reduce; p = 0,001
	≥ 2 A con o sin vitA	401	226	8917	445	-649	1102	
		456	108	8423	394	-667	883	
Uncinarias	< 2 PP con o sin vitA	55	244	1430	193	-143	630	Ambos bajan pero A es 7 veces PP; p = 0,006
	≥ 2 A con o sin vitA	401	589	2642	132	329	848	
		456	547	2528	118	314	780	

^a Δ(I-E): diferencia neta (hpg ingreso - hpg egreso). El signo (-) indica aumento.

^b < 2 PP-vitA: pamoato pirantel-vitamina A; A-vitA: albendazol-vitamina A; A: albendazol; vitA: vitamina A.

4) Efecto del tratamiento sobre la hemoglobina y el retinol

El promedio de hemoglobina en el ingreso fue estadísticamente igual en los cuatro tratamientos, variando entre 110 y 111 g/L (11,0 y 11,1 g/dl) e igual sucedió en el egreso, cuando estuvo entre 114 y 115 g/L (11,4 y 11,5 g/dl).

En menores de 7 años, el promedio de hemoglobina fue 106 ± 15 g/L ($10,6 \pm 1,5$ g/dl) en el ingreso y 113 ± 10 g/L ($11,3 \pm 1,0$ g/dl) en el egreso, sin diferencia significativa entre grupos de tratamiento en ninguno de los dos momentos. En los niños de 7 y más años la hemoglobina fue 117 ± 12 g/L ($11,7 \pm 1,2$ g/dl) en el ingreso y el egreso. No hubo diferencia por grupo de tratamiento en ninguno de los dos momentos. Si los valores de referencia para definir anemia son ≥ 110 g/L (≥ 11 , g/dl) para niños de 6 meses a 6 años y ≥ 120 g/L ($\geq 12,0$ g/dl) para los de 7-14 años, hay que decir que en general tanto los menores de 7 años como los de 7 y más años estuvieron anémicos en el ingreso.

El promedio de retinol fue de $0,873$ $\mu\text{mol/L}$ ($25,0$ $\mu\text{g/dl}$) en el ingreso y $0,743$ $\mu\text{mol/L}$ ($21,3$ $\mu\text{g/dl}$) en el egreso en menores de 7 años, comparado con $0,984$ y $0,747$ $\mu\text{mol/L}$ ($28,2$ y $21,4$ $\mu\text{g/dl}$), respectivamente, en los de 7 y más años. No hubo diferencia por grupo de tratamiento en ninguno de los dos momentos. Si el umbral de referencia es de $0,897$ $\mu\text{mol/L}$ (25 $\mu\text{g/dl}$), es claro que estos niños están, en general, en situación deficitaria.

DISCUSIÓN

Aspectos técnicos del estudio

El tipo de estudio usado está de acuerdo con las recomendaciones para evaluar la eficacia de intervenciones como las aquí examinadas (32, 33). El tamaño y clase de los grupos definidos se estableció con base en criterios estadísticos y epidemiológicos y aquellos, junto con el tiempo

de seguimiento, son suficientes para medir en forma adecuada la eficacia de las intervenciones.

Las pérdidas en cada grupo fueron iguales y relativamente pocas, mucho más si se considera el prolongado seguimiento (12 meses) y, sobre todo, las difíciles condiciones de trabajo en la zona, por los conflictos sociales y armados allí imperantes, zona cuyo aporte es muy significativo a los mínimo 5-6 millones de desplazados forzados registrados en Colombia (34). Los niños perdidos y los que llegaron al final no mostraron diferencia, en el ingreso, en cuanto a las variables analizadas y, en consecuencia, las pérdidas no afectan la validez.

La muestra estudiada tuvo una base poblacional clara y precisamente definida y que incorporó, además, a la casi totalidad de los niños residentes en ese lugar. Quedaron representados ambos sexos y todas las edades. En cuanto a las clases sociales, la población allí residente la integran básicamente personas de origen y actividad campesina, con muy deficientes condiciones de vida (5, 6, 13, 25, 26, 35).

Los procedimientos y las técnicas usadas para el examen de parásitos intestinales y que llevaron a las frecuencias aquí registradas, requieren los siguientes comentarios: se recogió muestra única y se examinó placa única de heces, mediante examen directo, y no dos o tres placas consecutivas o seriadas por muestra, mientras que el examen por concentración (técnica de Ritchie) se usó exclusivamente para muestras con resultado negativo en este examen directo. Las muestras examinadas no estaban frescas sino conservadas en formalina 10%, que poco afecta los quistes de amibas y giardias y los huevos de helmintos. El recuento de huevos de helmintos, hecho con el procedimiento de Beaver, es simple pero muy variable, es relativamente preciso para contar los huevos de uncinarias y áscaris y menos exacto para tricocéfalos. La medición de la cantidad de helmintos adultos a partir del recuento de sus huevos, según el criterio de Maldonado (30), depende de este recuento

de huevos por gramo de materia fecal, por lo que hay que concluir que lo mismo sucederá con la cantidad de helmintos adultos que se mida. Las consideraciones previas permiten decir que la prevalencia real de parásitos intestinales en estos niños debe ser más alta y que los datos aquí informados representan el mínimo. Por otra parte, la medición de la intensidad de la infección helmíntica se hizo según lo recomendado por la OMS. Las técnicas inmunológicas para diagnóstico de parásitos intestinales generalmente se señalan como superiores al coprológico, pero no siempre demuestran esa superior calidad.

Comparación con resultados de otras investigaciones

En resumen, este trabajo halló que, después del tratamiento, hubo fuerte reducción de la prevalencia y de la cantidad de hpg de áscaris y uncinarias en todos los grupos de tratamiento pero especialmente en los grupos 1 (antihelmíntico-vitamina A) y 3 (antihelmíntico), que contrasta con un aumento general observado de hpg de tricocéfalos. Las prevalencias pretratamiento y postratamiento, sin discriminar por antihelmíntico, fueron: 44% vs. 28% para áscaris, 45% vs. 27% para tricocéfalos, 29% vs. 10% para uncinarias, 8% vs. 2% para estroñgiloides. Los datos también sugieren que el pamoato fue inútil y que el albendazol pareció útil contra áscaris y uncinarias pero no contra tricocéfalos.

El estudio de 420 niños de la zona urbana de Apartadó usó mebendazol en dosis de 600 mg cada 6 meses por 4 veces; las prevalencias helmintianas pretratamiento pasaron de 41% tricocéfalos, 37% áscaris y 30% uncinarias a 71%, 40% y 6%, respectivamente, a los 6 meses; a 65%, 30% y 4% a los 12 meses (36); así, únicamente uncinarias mostró gran reducción, mientras los áscaris poco variaron y los tricocéfalos se incrementaron.

Cabe destacar que una búsqueda de información en PubMed (4 de junio de 2014; términos:

albendazol, Colombia; pyrantel pamoate, Colombia) arrojó resultados negativos. En la misma fecha en LILACS, se obtuvieron dos referencias, ambas previamente conocidas (4, 37). Uno de esos trabajos conocidos (4), con niños de 4-10 años de Turbo y El Bagre, midió el día 8 postratamiento la reducción neta de la carga parasitaria (hpg) atribuible al tratamiento y halló que fue significativa para *A. lumbricoides* y *N. americanus*, con valores de 91% y 87%, respectivamente, mientras que para *T. trichiura* fue 27%. Este dato, junto con el del trabajo presente, parecen confirmar que la sensibilidad de estos dos geohelmintos es adecuada para albendazol en dosis única, al menos en niños de 2 y más años de la zona de Turbo, pero que no es adecuada para tricocéfalos. Igualmente, habría que decir que el pamoato de pirantel en dosis única no presenta eficacia adecuada en < 2 años para ninguno de los tres helmintos.

Se dio albendazol periódico y en un área de alta prevalencia de helmintos, pero no fue aplicación a todos los menores de 15 años, sino a aproximadamente 50% de ellos; no se incluyeron sus convivientes familiares y escolares, a pesar de lo cual se obtuvieron los beneficios consignados, que en prevalencia variaron entre 35% (áscaris) y 58% (uncinarias).

La reinfección con helmintos luego de tratamiento específico acontece muy pronto después del tratamiento y las prevalencias de reinfección a los 3, 6 y 12 meses fueron, respectivamente, de 26%, 68% y 94% para *A. lumbricoides*; 36%, 67% y 82% para *T. trichiura*, y 30%, 55% y 57% para uncinarias; los autores hallaron que la prevalencia y la intensidad de reinfección se correlacionaron positivamente con el estado de infección pretratamiento (38).

El suministro trimestral de vitamina A produjo nulo beneficio, comparando valores en ingreso y egreso, y peor es la situación al recordar que este comportamiento fue similar al del grupo control, es decir que el grupo antihelmíntico-vitamina A se comportó igual al control. Las dosis de vitamina A y la periodicidad de suministro se

ajustaron a las recomendaciones de la OMS. Ni el antihelmíntico ni la vitamina A influyeron en los niveles de hemoglobina y la situación de anemia de estos niños. No se encontró explicación para el referido comportamiento, algo más difícil de entender si se considera que no fue únicamente el suministro de vitamina A sino, al mismo tiempo, el de albendazol/pamoato de pirantel periódico (39).

En conclusión:

a) Hubo efecto moderado sobre la prevalencia de uncinarias, áscaris y tricocéfalos.

b) Hubo poco efecto del albendazol sobre la cantidad de hpg de áscaris y hubo fuerte reducción en uncinarias, mientras que se aumentaron los hpg de tricocéfalos; el pamoato de pirantel solo redujo los hpg de uncinarias.

c) Albendazol y pamoato de pirantel dados solos (tratamiento 3) siempre redujeron los hpg de cada helminto, pero el poder del albendazol es claramente superior al del pamoato de pirantel contra áscaris y uncinarias e igual contra tricocéfalos, contra los que ambos son evidentemente ineficaces. La mayor eficacia de ambos medicamentos es contra uncinarias.

d) El suministro de antihelmíntico-vitamina A en los meses 1, 4, 8 y 11 de seguimiento, en las dosis

recomendadas por la OMS, no produjo mejoría de los niveles de hemoglobina ni retinol de estos niños, comparados con el grupo control, a pesar de que sí hubo significativa disminución de la prevalencia y la carga helmintiana por áscaris y uncinarias, efecto atribuible al tratamiento con albendazol, pero no al pamoato de pirantel. Parece necesario tratar tanto a los niños de las familias como a sus padres y convivientes y a los compañeros escolares para obtener beneficios más claros y elevados al suministrar antihelmíntico-vitamina A. Posiblemente la desparasitación de únicamente parte de la población < 15 años y el mantenimiento de las muy deficientes condiciones de vida expliquen estos resultados.

e) Si se cumpliera el requisito de hacer desparasitación masiva, cabría esperar mayores beneficios que los obtenidos y por eso lo que debe hacerse en regiones como el Urabá y el Bajo Cauca (donde estas helmintiasis tienen igual prevalencia), es instaurar programas de desparasitación masiva y periódica con antihelmínticos de amplio espectro.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS

Ninguno para manifestar.

REFERENCIAS

1. Blair S, Carmona J, Correa A. Malaria en niños: relaciones entre nutrición e inmunidad. Rev Panam Salud Publica 2002; 11(1):5-14.
2. Carmona-Fonseca J. Malaria, desnutrición y parasitosis intestinal en los niños colombianos: interrelaciones. Iatreia 2004; 17(4):354-69.
3. Carmona-Fonseca J. Evolución temporal del hemograma en niños con malaria. Iatreia 2008; 21(3):237-52.
4. Carmona-Fonseca J, Uscátegui R, Correa A. Parasitosis intestinal en niños de zonas palúdicas de Antioquia (Colombia). Iatreia 2009; 22(1):27-46.
5. Carmona-Fonseca J. Alimentación y estado nutricional de los niños en zonas palúdicas de Antioquia (Colombia). MedUNAB 2011; 14(2):94-102.
6. Carmona-Fonseca J, Correa-Botero A. Parásitos intestinales y desnutrición en niños en Urabá (Colombia) interpretados según las condiciones de vida del país: soledad y olvido. Rev Salud Ambient 2013; 13(2):108-19.
7. Organización Mundial de la Salud. El uso de quimioterapia para el control de la morbilidad debida a nemátodos transmitidos por el suelo en humanos. Informe de reunión de consulta; 29 abril-1 mayo 1996. Vol. HCT/AIEPI-19.E. Washington: OPS; 1999.
8. Kosky KG, Scott ME. Gastrointestinal nematodes, nutrition and immunity: Breaking the negative spiral. Annu Rev Nutr 2001; 21:297-321.
9. Organización Mundial de la Salud. Uncinariasis y anemia en niñas y mujeres. Informe reunión de consulta; 5-7 diciembre 1994. Vol. HCT/AIEPI-18.E. Washington: OPS; 1999.
10. Beltramino D, Lurá MC, Carrera E. El tratamiento antihelmíntico selectivo frente al tratamiento masivo. Experiencia en dos comunidades hiperendémicas. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health 2003; 13(1):10-8.
11. Organización Panamericana de la Salud-Colombia. Protocolo de desparasitación para los escolares. [Consultado 19 febrero de 2013]. Disponible en: <http://www.col.ops-oms.org/Municipios/Cali/05Desparasitacion.htm>
12. World Health Organization. Prevention and control of intestinal parasitic infections. Report of WHO Expert Committee. Vol. 749. Ginebra, Suiza: WHO; 1987.
13. Carmona-Fonseca J, Uscátegui R, Correa A. Condiciones de vida en zonas palúdicas de Antioquia (Colombia), 2005. Investigación y Educación en Enfermería 2010; 28(2):240-9.
14. Fernández-Ronquillo T, Acosta-Mosquera Y, Fernández-Cadena T. Estudio clínico-terapéutico para evaluar la eficacia del tratamiento con albendazol, de las infecciones intestinales por *Giardia lamblia*, en escolares de 2 a 15 años. Medicina (Guayaquil) 2003; 9(2):130-5.
15. Chávez B, Espinosa-Cantellano M, Cedillo-Rivera R, Ramírez A, Martínez-Palomo A. Effects of albendazole on *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia* trophozoites. Arch Med Res 1992; 23(2):63-7.
16. Pérez-Rangel A, Hernández J, Castillo-Romero A, Yépez-Mulia L, Castillo R, Hernández L, et al. Albendazole and its derivative JVG9 induce encystation on *Giardia intestinalis* trophozoites. Parasitol Res 2013; 112(9):3251-7.
17. Speich B, Marti H, Ame SM, Ali SM, Bogoch II, Utzinger J, et al. Prevalence of intestinal protozoa infection among school-aged children on Pemba Island, Tanzania, and effect of single-dose albendazole, nitazoxanide and albendazole-nitazoxanide. Parasit Vectors 2013; 6:3.
18. Horton J. Albendazole: a review of anthelmintic efficacy and safety in humans. Parasitology 2000; 21 Suppl:S113-32.

19. Segarra-Newnham M. Manifestations, diagnosis, and treatment of *Strongyloides stercoralis* infection. *Ann Pharmacother* 2007; 41(12):1992-2001.
20. Vercruysse J, Behnke JM, Albonico M, Ame SM, Angebault C, Bethony JM, et al. Assessment of the anthelmintic efficacy of albendazole in school children in seven countries where soil-transmitted helminths are endemic. *PLoS Negl Trop Dis* 2011; 5(3):e948.
21. Organización Mundial de la Salud OMS. Suplementos de vitamina A. 2a ed. Ginebra: OMS; 1998.
22. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Salud en las Américas, 2007. Volumen I. Regional. Washington, D.C.: OPS; 2007. Publicación Científica y Técnica No. 6222007.
23. Sauvant P, Féart C, Atgié C. Vitamin A supply to mothers and children: challenges and opportunities. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2012; 15(3):310-4.
24. Castro L, Nicholls R. Deficiencia de hierro, vitamina A y prevalencia de parasitismo intestinal en la población infantil y anemia nutricional en mujeres de edad fértil, Colombia 1995-96. Bogotá: Instituto Nacional de Salud (Colombia); 1998.
25. Corpourabá, Municipio-Turbo, UN, UdeA, ESAP. Plan de ordenamiento territorial, Municipio de Turbo. Libro de diagnóstico. Documento 3. Diagnóstico físico-espacial. Turbo: Municipio de Turbo; 2000.
26. Palacio-Valencia WA. Plan de Desarrollo 2012-2015. "Retomando el camino del progreso". Municipio de Turbo (Antioquia). Turbo, 2012.
27. Keiser J, Utzinger J. Efficacy of current drugs against soil-transmitted helminth infections: systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2008; 299(16):1937-48.
28. Botero D, Restrepo M. Parasitosis humanas. 5 ed. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB); 2012.
29. Montresor A, Crompton DWT, Hall A, Bundy DAP, Savioli L. Lineamientos para la evaluación de las geohelmintiasis y las esquistosomiasis a nivel de la comunidad. Guía para el manejo de los programas de control. Serie HCT/AIEPI-16. Washington: OPS; 1998.
30. Maldonado J. Helminthiasis del hombre en América. Madrid: Editorial Científico-Médica; 1965.
31. Campuzano-Maya G. Utilidad del extendido de sangre periférica: los leucocitos. *Medicina & Laboratorio* 2008; 14(9-10):411-55.
32. Hulley S, Cummings S, Browner W, Grady D, Hearst N, Newman T. *Designing Clinical Research*. 2 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 143-74.
33. Lozano JM, Dennis RJ. El experimento clínico. En: Ruiz A, Morillo L, editors. *Epidemiología clínica Investigación clínica aplicada*. Bogotá: Editorial Panamericana; 2004. p. 233-64.
34. Escudero A. Proyecto Víctimas. Crímenes de la guerra. Masacres y desplazamientos. Bogotá: Revista Semana (Colombia); 2013. [Consultado junio 4 de 2014]. Disponible en: <http://www.semana.com/Especiales/proyectovictimas/crimenes-de-la-guerra/masacres-desplazamiento/>
35. Carmona-Fonseca J, Arias MM, Correa A, Lemos M. Malaria gestacional y condiciones de vida. *Medicina Social* 2011; 6(2):97-107.
36. Arboleda M, Lopera T, Restrepo M, Botero D, Lotero M, Ríos P. Efectos de la desparasitación comunitaria en la población infantil del área urbana de Apartadó, Colombia. *CES Medicina* 2004; 18(1):51-9.
37. Restrepo M. Diagnóstico y tratamiento de las parasitosis Intestinales. *Acta Med Colomb* 2006; 31(Supl 3):231-2.
38. Jia TW, Melville S, Utzinger J, King CH, Zhou XN. Soil-transmitted helminth reinfection after drug treatment: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis* 2012; 6(5):e1621.
39. WHO/Unicef/IVACG Task Force. *Vitamina A supplementation. A guide to their use in the treatment and prevention of vitamina A deficiency and xerophthalmia*. 2 ed. Geneva: WHO; 1997.