

Factores que influyen en la prevalencia e intensidad de las parasitosis intestinales en Venezuela¹

Drs. Isabel Hagel, Antonio Salgado, Orquídea Rodríguez, Diana Ortiz, Marta Hurtado, Franca Puccio, María Cristina Di Prisco, *Jean José Lattouf, **Miguel Palenque, ***Magally Guillén, ***Víctor Salom, Neil Lynch

*Instituto de Biomedicina (MSDS/UCV). **Dirección regional de Salud Estado Delta Amacuro, Clínica Experimental de Asma, Isla de Coche, Nueva Esparta. ***Programa de Atención Especial al Indígena FUS/MSDS/Guardia Nacional.

RESUMEN

Numerosos estudios realizados en países subdesarrollados han demostrado la asociación que existe entre la pobreza y las condiciones higiénicas limitantes que se asocian en una alta frecuencia e intensidad de estas infecciones. La situación de pobreza que acompaña a las parasitosis intestinales también se caracteriza por deficiencias nutricionales importantes que hacen más susceptibles a continuas reinfecciones. En Venezuela hemos venido realizando un estudio sobre los factores que promueven la alta frecuencia de parasitosis intestinales en áreas rurales y marginales urbanas de nuestro país tanto en niños escolares como preescolares.

*Hemos realizado un estudio comparativo en comunidades centinelas de los Estados Trujillo, Miranda, Sucre, Nueva Esparta, Delta Amacuro y en los barrios del 23 de Enero y Los Erasos en Caracas. Encontramos que la prevalencia e intensidad por *Ascaris* y *Trichuris* es similar en todos los grupos rurales (65-70%), mientras que la intensidad de las mismas, medida en número de huevos por gramo de heces, fue significativamente ($p < 0,05$) más alta en los Estados Sucre y Miranda. En el ambiente urbano (Los Erasos y 23 de Enero), las prevalencias e intensidades por *Ascaris* y *Trichuris* fueron significativamente más bajas ($p < 0,05$).*

*Con respecto a la prevalencia de otras helmintiasis como *strongiloidiasis* y *necatoriasis*, las mismas sólo se encontraron en comunidades del Estado Sucre y en niños de la etnia Warao en Delta Amacuro. Entre los factores ambientales más importantes que se asocian a la alta prevalencia de estas infecciones, se encuentran la falta de agua potable y fallas en la disposición de excretas que promueven un ambiente adecuado para las continuas reinfecciones.*

En cambio, la intensidad de las mismas, mostró una dependencia de factores intrínsecos a la capacidad de respuesta tales como el estado nutricional y la respuesta inmune específica a los parásitos. En los trabajos que realizamos en distintas comunidades del país estamos utilizando parámetros inmunológicos como marcadores de riesgo en las distintas comunidades, los cuales nos permiten registrar tanto la severidad de las infecciones como el éxito de los programas de intervención.

SUMMARY

*Several studies performed in developing countries has shown the association between poverty, poor sanitary conditions and the frequency and intensity of parasitic infections. The situation of poverty, is also related to nutritional deficiencies that lead children more susceptible to continuous reinfection. In Venezuela we have been studying environmental factors that promote the high frequency of intestinal parasitic infections in children from rural and urban low socio-economic level. We performed a comparative study between different communities in different states of the country: Miranda, Trujillo, Sucre, Nueva Esparta, Delta Amacuro, and the urban localities of Caracas: 23 de Enero and Los Erasos. We found that the prevalence of *Ascaris* and *Trichuris* was similar in all the children from rural areas (65-70%), the intensity of the infection was significantly higher ($p < 0.05$) in the states of Miranda and Sucre. The prevalence and intensities of these infections were significantly lower ($p < 0.05$) in the urban groups. *Strongyloides* and *Necator* infection were found only in children from Sucre and Delta Amacuro. The most important environmental factors associated to the prevalence of these infections were the low sanitary conditions such as the absence of water supply and faeces disposition facilities that makes a suitable environment for the promotion of continuous reinfection. The intensity of the infection was related to intrinsical factors such as malnutrition and the immune*

¹Presentado en la Academia Nacional de Medicina el día 28 de setiembre de 2000.

response. We have shown in different communities of the country the utility of immunological parameters as risk condition markers that allow us to follow the severity of the infections and the success of intervention programs.

INTRODUCCIÓN

Ha sido ampliamente establecido que muchos de los países en vías de desarrollo están sufriendo un severo y sostenido deterioro socioeconómico aumentando el número de familias en situación de riesgo social (1). Numerosos estudios han demostrado la asociación que existe entre la pobreza y las condiciones higiénicas limitantes que se reflejan en la alta frecuencia e intensidad de la infección por parásitos intestinales (1-3). Esta situación de pobreza también va acompañada de deficiencias nutricionales importantes las cuales tienen una distribución demográfica paralela a la de las infecciones parasitarias (3,4). Aunque esta asociación podría simplemente reflejar una co-dependencia con el nivel socioeconómico del estado nutricional y de infección parasitaria, también han sido reportadas relaciones directas entre las parasitosis intestinales y trastornos nutricionales (5,6). Al nivel clínico, se ha demostrado que los parásitos helmintos pueden producir malnutrición calórico-proteica y que los niños preescolares son los más vulnerables a este tipo de desnutrición (7). De tal manera, estas infecciones pueden influir negativamente sobre la velocidad de crecimiento de los niños afectados. Por otro lado, los problemas nutricionales podrían a su vez, influir sobre el estado de infección parasitaria a través de la modulación de la respuesta inmune involucrada en los mecanismos de defensa contra estos parásitos.

Un componente importante de la respuesta contra los parásitos helmintos es la producción de anticuerpos tipo inmunoglobulina E (IgE) (8). Los antígenos de los helmintos estimulan preferencialmente células T productoras de IL-4, las cuales selectivamente estimulan la producción de IgE de las células B (9-11). Diversos modelos experimentales han demostrado que anticuerpos IgE-específicos sensibilizan los mastocitos en las mucosas del intestino, causando la liberación de mediadores anafilácticos que producen reacciones de hipersensibilidad inmediata locales las cuales crean un microambiente inhóspito al parásito y favorecen su expulsión (12). Por otra parte los eosinófilos también ejercen un papel importante de defensa a través de la activación de receptores de alta afinidad

para IgE liberando mediadores que ejercen un efecto tóxico contra las larvas (13). Sin embargo, los parásitos helmintos también causan una estimulación policlonal no-específica de la síntesis de IgE, y en poblaciones humanas donde estas parasitosis son endémicas, los niveles de IgE sérica total son sumamente elevados (4). Esta síntesis policlonal de IgE puede suprimir la expresión de la reactividad alérgica a través de la saturación de los receptores Fcε en los mastocitos y la inhibición de la síntesis de anticuerpos IgE específicos contra los parásitos reduciendo así la resistencia del hospedador a la infección (14).

En nuestros trabajos de los últimos años hemos estudiado los posibles mecanismos involucrados en la regulación de la producción de IgE y los factores ambientales involucrados en los mismos. Hemos demostrado que factores sociales relacionados con el riesgo nutricional son fuertes estimuladores de la producción policlonal de IgE (15), así como también que en niños parasitados malnutridos los niveles de IgE total son muy elevados, mientras que la respuesta IgE específica al parásito es deficiente (16). Hemos reportado además que al contrario de los niños bien nutridos, después de la aplicación de tratamiento antihelmíntico sostenido y prolongado no se observaron cambios en la relación IgEtotal/ IgE específica en niños malnutridos, lo cual indica que la malnutrición podría favorecer respuestas policlonales de IgE y reducir la capacidad de establecer una respuesta específica protectora (16).

De esta manera, en el presente trabajo investigamos los factores ambientales que promueven las continuas reinfecciones así como la capacidad intrínseca de desarrollar una respuesta inmune competente, y que influyen sobre la frecuencia y la intensidad de las infecciones parasitarias en diferentes comunidades del ambiente urbano y rural de Venezuela.

METODOLOGÍA

Poblaciones estudiadas.

Se estudiaron todos los niños escolares (5-14 años) provenientes de escuelas de diferentes comunidades rurales del país. Las comunidades fueron seleccionadas de acuerdo a las características socioeconómicas y ambientales que influyen en la prevalencia y carga parasitaria.

1. Distrito Federal: Barrio 23 de Enero y Los Erasos.
2. Estado Miranda: San Daniel, Valles del Tuy.
3. Estado Sucre: Río Guiria y La Salina de Guiria.
4. Estado Nueva Esparta: Guinima, El Bichar y El Cardón.
5. Estado Delta Amacuro: Comunidades pertenecientes a la etnia Warao: Araguaymujo, Los Guires y Pedernales.
6. Estado Trujillo: Las Cocuizas.

Factores ambientales

Se determinó el nivel socioeconómico utilizando la escala de Graffar modificada para Venezuela por H. Méndez Castellano (FUNDACREDESA). La encuesta fue aplicada casa por casa a todas las madres de los niños que asistían a escuela de la comunidad.

Se determinó el nivel de pobreza de acuerdo a la distribución de familias según el valor de la cesta alimentaria y cesta de consumo normativo establecidos por el Banco Central de Venezuela, para el año en que se efectuó la evaluación. Se incluyeron las familias de los niños de la escuela de cada comunidad. Se evaluó por observación directa las condiciones sanitarias en cada comunidad tomando en cuenta los parámetros definidos en la escala de Graffar (hacinamiento, disponibilidad de agua, disposición de excretas, disposición de la basura y tenencia de animales domésticos), pero cuantificados individualmente.

Evaluación clínica.

Los niños fueron evaluados de acuerdo a la historia clínica adaptada al protocolo de trabajo en la que se hizo énfasis en aspectos relacionados con la infección helmíntica y evaluación del estado de atopia, de acuerdo al protocolo establecido por la Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Para la evaluación de signos y síntomas de atopia se incluyeron los criterios de asma establecidos en Venezuela por el programa nacional de asma y los criterios de Hanifin (17) establecidos internacionalmente para el diagnóstico y clasificación de la dermatitis atópica. Para la evaluación nutricional antropométrica se utilizaron indicadores tradicionales de dimensiones corporales P/E, T/E, P/T establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Determinación de la prevalencia e infección parasitaria

Se estableció la prevalencia de las infecciones parasitarias intestinales producidas tanto por parásitos helmintos como por protozoarios, utilizando la técnica de Kato-Katz, y para los helmintos se determinó las cargas parasitarias medidas en número de huevos por gramo de heces.

Determinación de los niveles de IgE total y específica

Los niveles de IgE total y específica se midieron por la técnica de ELISA (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*) adaptada en nuestro laboratorio utilizando los estándares internacionales de PHARMACIA, Suecia.

Para los niveles de IgE total se utilizó como referencia diluciones seriadas de un *pool* de sueros con altos niveles de IgE total, que fueron estandarizados con la prueba comercial Phadebas IgE PRIST (*Paper Immuno Sorbent Test*) de Pharmacia, Suecia.

La determinación de la IgE específica frente a *Ascaris* se realizó por una técnica de ELISA igualmente estandarizada en nuestro laboratorio. Se formó un *pool* de sueros que anteriormente fueron evaluados mediante la técnica de Phadebas RAST de Pharmacia (Suecia) y cuyas concentraciones IgE específica a *Ascaris* pertenecían al RAST clase 4, es decir, la concentración de IgE específica era mayor a 14,5 UI/ml, para la elaboración de la curva de referencia se tomó sin y con diluciones del *pool* a 1/20, 1/50, 1/100, 1/200.

Selección de las pruebas estadísticas

Para comparaciones que corresponden a variables continuas como valores de IgE Análisis de Varianza simple y múltiple, así como comparación de medias entre los diferentes grupos (pruebas de *t* pareadas y no apareadas). Para establecer las correlaciones entre las variables se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. Para las correlaciones entre variables expresadas en forma de rangos o jerarquías, tales como parámetros clínicos y variables socioeconómicas se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman. En el caso de relacionar variables continuas tales como valores de IgE total y escalas de rangos como aspectos clínicos, se transformaron los valores continuos a escala de rango y se utilizó el coeficiente de

correlación de Spearman. En el caso de comparación de proporciones entre diferentes grupos, se utilizó la prueba de Chi cuadrado.

RESULTADOS

1. Población estudiada

En el Cuadro 1 se observa la estructura de la población estudiada. El estudio se realizó en una población de 1 190 niños en edad escolar ($8,5 \pm 2,6$ años), balanceada de sexos, provenientes de distintas comunidades rurales del país y en niños de los barrios 23 de Enero y Los Erasos del Distrito Federal, las cuales difieren en las condiciones ambientales que promueven la prevalencia y carga parasitaria y en la prevalencia de atopia.

2. Características socioeconómicas de las comunidades estudiadas

En el Cuadro 2 se observan las condiciones socioeconómicas en las distintas comunidades estudiadas. Los niveles de pobreza fueron más elevados en las comunidades rurales, siendo el % de hogares pertenecientes al estrato social V según la escala de Graffar significativamente más alto ($p < 0,001$) en estas comunidades comparadas con el 23 de Enero y Los Erasos en Caracas. El mismo comportamiento se observó cuando comparamos el número de hogares por debajo de la canasta alimentaria ($p < 0,05$) entre el medio rural y los barrios de Caracas, y esta diferencia es altamente significativa ($p < 0,001$) entre las comunidades Warao del Delta y las demás comunidades rurales.

Cuadro 1

Edad y sexo de grupos de niños escolares provenientes de diferentes comunidades rurales del país

	Distrito Federal		Miranda	Sucre	Nueva Esparta			Delta Amacuro		Trujillo		
	23 de Enero	Los Erasos	San Daniel	Río Guiría	La Salina	El Guinima	El Bichar	El Cardón	Araguaymujo	Los Guires	Pedernales	Las Cocuizas
Niñas	26	30	70	45	60	55	65	60	50	35	30	110
Edad (x±ds)	8,5±2,5	7,5±1,6	7,6±2,3	6,5±2,4	9,5±2,1	8,4±2,1	9,1±3,6	8,5±2,1	8,4±2,6	5,6±2,2	5,8±1,5	6,5±2,0
Niños	30	25	65	30	45	60	50	46	35	45	40	90
Edad (x±ds)	7,9±2,6	8,2±3,1	7,4±2,1	6,7±2,8	9,8±2,5	8,3±2,3	7,5±2,4	7,6±3,1	8,1±2,7	5,7±1,5	5,9±2,0	5,6±1,7

Cuadro 2

Condiciones socioeconómicas de diferentes comunidades rurales del país

	Distrito Federal	Miranda	Sucre	Nueva Esparta	Delta Amacuro	Trujillo
% hogares Graffar V	42	75	80	76	96	85
% hogares bajo la cesta alimentaria	30	80	65	60	95	60
% de madres analfabetas	10	62	52	26	25	48
% de hogares sin agua potable	3	21	25	30	96	45
% de hogares sin disposición de excretas	2	42	36	20	95	36
% de hogares sin disposición de basura	7	70	55	66	90	52

$p < 0,001$ entre Distrito Federal y Miranda en todas las comunidades evaluadas, para todos los indicadores.

$p < 0,005$ entre Delta Amacuro y los otros estados para el % de hogares sin agua potable y sin disposición de excretas.

$p < 0,001$ entre Miranda, Sucre, Trujillo y los demás estados para el número de madres analfabetas.

También se observó una alta proporción de madres analfabetas en el medio rural y esta es significativamente mayor ($p < 0,001$) en las comunidades de los Estados Miranda y Sucre.

Las condiciones sanitarias fueron significativamente más deficientes en el medio rural ($p < 0,005$), observándose una ausencia total de agua potable y disposición adecuada de excretas en las comunidades Warao del Delta.

3. Prevalencia de helmintos e intensidad de la infección por Ascaris

La prevalencia de helmintos totales fue significativamente más alta en el medio rural que en Caracas ($p < 0,001$) no observándose diferencias entre las prevalencias de helmintos entre las distintas comunidades rurales (Figura 1). El mismo patrón se observó para la prevalencia de *Ascaris* y *Trichuris*, que son los helmintos más observados en todas las comunidades. Sólo en los Estados Sucre y Delta Amacuro se observó una prevalencia significativa de *Strongyloides* y *Necator* (Figura 1).

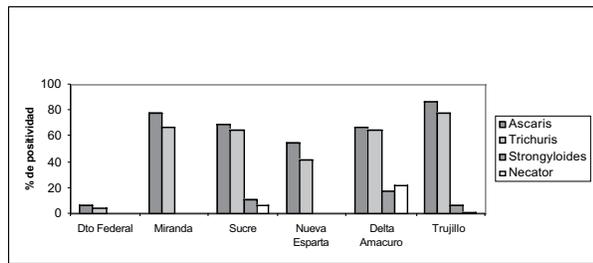


Figura 1. Prevalencia de helmintiasis en niños de diferentes comunidades del país.

La intensidad de la infección por *Ascaris* medida en huevos /g de heces, fue significativamente más elevada ($p < 0,001$) en el medio rural que en el Distrito Federal, y la misma es, significativamente más alta en los Estados Miranda y Sucre comparados con los Estados Nueva Esparta ($p < 0,001$), Delta Amacuro y Trujillo ($p < 0,005$) (Cuadro 3).

4. Prevalencia de síntomas de atopía.

Observamos que la prevalencia de niños atópicos fue significativamente más elevada en los Estados Nueva Esparta ($p < 0,001$) y Delta Amacuro ($p < 0,05$) comparados con el Distrito Federal y los Estados Miranda, Sucre y Trujillo, entre los cuales no se observaron diferencias estadísticamente significativas.

La prevalencia de síntomas de rinitis fue la más alta en todas las comunidades ($p < 0,05$) con respecto a los síntomas de asma y a la presencia de signos de dermatitis atópica, con excepción del Estado Delta Amacuro donde la prevalencia de al menos un signo asociado a la dermatitis atópica fue significativamente mayor ($p < 0,005$) que en las otras comunidades estudiadas (Figura 2).

5. Proporción de niños malnutridos.

Debido a las condiciones socioeconómicas observadas y de acuerdo a UNICEF, se consideró a todos los niños en situación de riesgo nutricional. Sin embargo, la proporción de niños con deficiencias antropométricas clínicamente significativas (Talla/

Cuadro 3

Intensidad de la infección por *Ascaris lumbricoides* (Nº de huevos/ g de heces) en niños escolares de diferentes áreas rurales del país

		Distrito Federal	Miranda	Sucre	Nueva Esparta	Delta Amacuro	Trujillo
Atópicos	Media geométrica	25	4 265	7 300	416	2 200	4 500
	Media geom +1ds	120	9 570	14 400	1 548	10 200	9 700
No Atópicos	Media geométrica.	300	5 700	5 000	1 470	3 800	6 300
	Media geom +1ds)	1 200	9 100	19 100	3 600	10 609	18 700

$p < 0,001$ entre el medio rural y el urbano. $p < 0,001$ entre Nueva Esparta y los otros estados rurales. $p < 0,005$ entre Delta Amacuro y los otros estados rurales. $p < 0,005$ entre niños atópicos y no-atópicos en todas las comunidades

edad < percentil 10, Peso /edad < percentil 10 y peso/ talla < percentil 10) fue significativamente mayor en el ambiente rural que en el urbano, el porcentaje de niños con deficiencias antropométricas es significativamente mayor en los Estados Miranda, Sucre y Trujillo comparados con Nueva Esparta y Delta Amacuro (Figura 3).

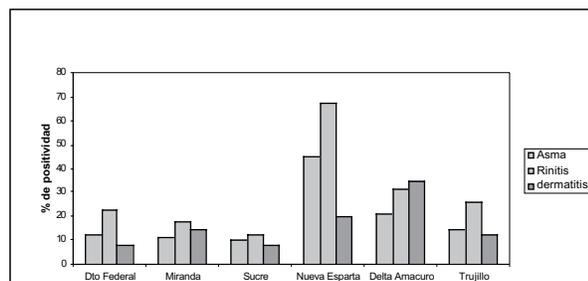


Figura 2. Prevalencia de síntomas de rinitis y asma y signos asociados a la presencia de dermatitis atópica en niños de diferentes áreas rurales del país.

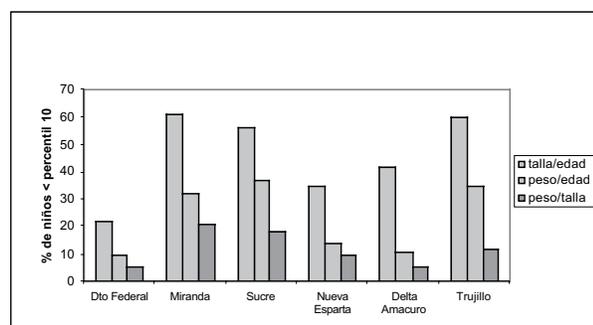


Figura 3. Proporción de niños antropométricamente bajo la norma de acuerdo a la clasificación de la OMS de diferentes comunidades rurales del país.

Encontramos además que la carga parasitaria de *Ascaris* fue significativamente mayor ($p < 0,05$) en los niños con deficiencias antropométricas en todas las comunidades, y la carga parasitaria fue significativamente mayor en los niños de los estados con mayor deficiencia antropométrica ($p < 0,05$).

6. Niveles de IgE total

Los niveles de IgE total fueron significativamente más elevados ($p < 0,001$) en el medio rural comparados con el Distrito Federal ($p < 0,001$), estos extremadamente son más elevados ($p < 0,001$) en las comunidades del Estado Delta Amacuro, comparados con los Estados Miranda, Nueva Esparta y Sucre, entre los cuales no se observaron diferencias significativas.

Los niveles de IgE total, fueron significativamente más altos ($p < 0,001$) en los niños atópicos comparados con los no-atópicos en todas las comunidades estudiadas. No encontramos asociaciones entre los niveles de IgE total y la prevalencia de helmintos e intensidad por *Ascaris* (Cuadro 4).

6. Niveles de IgE específica anti-*Ascaris*.

Encontramos que los niveles de IgE específica anti-*Ascaris* fueron significativamente más elevados ($p < 0,001$) en los Estados Nueva Esparta y Delta Amacuro comparados con el Distrito Federal y los Estados Miranda y Sucre (Figura 4); estos fueron significativamente más elevados ($p < 0,001$) en los niños atópicos de todas las comunidades (Figura 4).

Cuadro 4

Niveles de IgE total (UI/ml) en niños de diferentes áreas rurales del país

		Distrito Federal	Miranda	Sucre	Nueva Esparta	Delta Amacuro	Trujillo
Atópicos	Media geométrica.	460	2 870	4 600	3 890	9 700	4 500
	(Media geom +1ds)	1 200	9 300	15 100	8 200	25 000	9 600
No atópicos	Media geométrica.	120	1 200	1 140	1 100	4 000	1300
	(Media geom +1ds)	300	3 700	4 500	3 900	11 700	4 250

$p < 0,001$ entre el medio rural y el Distrito Federal. $p < 0,001$ entre Delta Amacuro y los otros estados rurales $p < 0,001$ entre atópicos y no atópicos en todas las comunidades

Encontramos una asociación negativa entre la intensidad de la infección por *Ascaris* y los niveles de IgE específica ($r: -0,670$; $p < 0,001$).

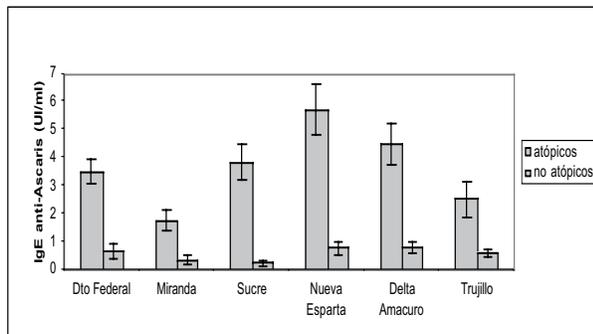


Figura 4. Niveles de IgE específica anti-*Ascaris* (UI/ml) en niños de diferentes áreas rurales del país.

Observamos además que los niveles de IgE específica son significativamente menores ($p < 0,005$) en los niños que presentaron talla baja ($<$ percentil 10) en todas las comunidades estudiadas.

DISCUSIÓN

En nuestro país las infecciones helmínticas son endémicas, y son éstas, la segunda causa de morbilidad en niños escolares en todo el país (18). Las mismas se asocian a los altos niveles de pobreza y a la falta de condiciones sanitarias adecuadas (1-3,15), y son consideradas actualmente como un marcador de subdesarrollo por las Naciones Unidas (1). Los resultados de este estudio confirman la estrecha vinculación entre la calidad de vida y la presencia de estas infecciones. Aun cuando todas las comunidades estudiadas pertenecen a estratos bajos, las condiciones sanitarias en los niños de ambiente urbano, fueron más adecuadas, lo que se reflejó en una prevalencia e intensidad de helmintos significativamente menor comparada con los niños del medio rural donde, la falta de disponibilidad de agua y de disposición adecuada de excretas fue más frecuente. Estas diferencias se reflejaron en los niveles de IgE total, los cuales fueron extremadamente más elevados en los niños de las comunidades del medio rural comparados con los de ambiente urbano, lo cual coincide con trabajos anteriores donde hemos propuesto que las condiciones ambientales asociadas a altos niveles

de pobreza favorecen la presencia de infecciones helmínticas desde tempranas edades, las cuales inducen la estimulación policlonal no específica de altos niveles de IgE (15).

Sin embargo, cuando comparamos las comunidades rurales entre sí, no encontramos asociación entre los niveles de IgE y la prevalencia de helmintos, y los niveles de IgE total, fueron extremadamente más elevados en los niños de las comunidades Warao del Estado Delta Amacuro, que mostraron una prevalencia de infección por helmintos similar a las otras comunidades. Esto indica que otros factores distintos a la presencia de parásitos helmintos podrían estimular la producción de IgE, en particular en los indígenas del Delta. Se ha reportado que infecciones gastrointestinales como *Giardia lamblia* (19); infecciones bacterianas (20,21), virales; (22,23) e incluso malaria (24), las cuales prevalecen en el Delta (25) pueden estimular la producción de IgE, indicando que los altos niveles de esta inmunoglobulina que observamos en los niños Warao, podrían reflejar un proceso de estimulación no específica por diversos agentes infecciosos.

Por otra parte, las enfermedades atópicas que también elevan la producción de IgE (26), son altamente prevalentes en los países tropicales donde las infecciones helmínticas son endémicas y diversos trabajos han propuesto una relación recíproca en el desarrollo de ambas patologías (27-29). En este estudio, no encontramos asociaciones entre la frecuencia de atopia y la prevalencia de helmintos, indicando que la alta prevalencia de helmintos se asocia principalmente a los factores ambientales que promueven las continuas reinfecciones, comportándose este indicador de manera independiente de la respuesta inmune contra estas infecciones.

En contraste a la falta de asociación encontrada entre la prevalencia de helmintos y la presencia de síntomas de atopia, la intensidad de la infección por *Ascaris* fue significativamente menor en las comunidades de los Estados Nueva Esparta y Delta Amacuro, donde la proporción de niños atópicos fue mayor. Más aún, los niveles de IgE específica anti-*Ascaris*, no sólo fueron más elevados en todos los niños atópicos, sino que fueron significativamente más elevados, en estas comunidades. Encontramos además, una correlación inversa significativa entre los niveles de IgE específica anti-*Ascaris* y la intensidad de la infección. Estos resultados sugieren que los niños atópicos, pueden establecer una respuesta de IgE específica más competente frente

al parásito, confirmando hallazgos anteriores (30), permitiendo sugerir que factores genéticos asociados a la condición de atopia (31) podrían conferir una mejor capacidad de respuesta inmune específica contra el parásito. En este sentido otros estudios realizados recientemente, han reportado que alteraciones genéticas como polimorfismos en el gen del receptor β adrenérgico, las cuales se han relacionado con la severidad de los síntomas de asma, se asocian positivamente a la presencia de altos niveles de IgE específica en niños de la Isla de Coche, Estado Nueva Esparta (32), indicando que la selección evolutiva de genotipos que incluyen una respuesta IgE eficiente, podrían permitir una mejor adaptación de grupos étnicos expuestos a condiciones de alto riesgo de infección, como los niños de la Isla de Coche en el Estado Nueva Esparta y los Warao de las riberas del Orinoco.

Por otra parte, se ha demostrado que existe una interacción recíproca entre la presencia de parasitosis intestinales y el estado nutricional. Se ha demostrado que el tratamiento antihelmíntico, mejora la relación talla/edad en niños de países rurales subdesarrollados (33). Sin embargo, en trabajos anteriores realizados en niños de bajo nivel socioeconómico de barrios de Caracas, hemos observado que desde el punto de vista antropométrico sólo mejoran aquellos niños quienes están en situación de riesgo nutricional, pero que no sufren alteraciones severas tanto en la relación peso/edad como en talla/ edad (6) indicando que otros factores tales como el poder adquisitivo de las familias y la disponibilidad de alimentos son determinantes en el desarrollo y crecimiento de los niños. En este trabajo, no encontramos asociaciones entre la prevalencia de helmintos y el estado nutricional, pero sí observamos que la proporción de niños con alteraciones antropométricas significativas fue mayor en los estados donde se observa mayor carga parasitaria, indicando que la intensidad de la infección podría estar asociada a deficiencias nutricionales. Además también encontramos que los niveles de IgE específica, los cuales se asocian negativamente a la carga parasitaria, se encuentran disminuidos en niños con deficiencias antropométricas significativas en todas las comunidades estudiadas, confirmando resultados anteriores obtenidos de nuestros estudios preliminares en el barrio Los Erasos (15). Estas observaciones indican, que el estado nutricional puede afectar la capacidad de defensa frente a estos parásitos, favoreciéndose en estos niños la presencia de infecciones más intensas.

De esta manera encontramos una disociación entre el comportamiento de la prevalencia y de la intensidad de las infecciones helmínticas en los niños venezolanos, asociándose la primera a factores ambientales que determinan la transmisión de la infección, mientras que la intensidad de las mismas está más relacionada con los factores que regulan la respuesta inmune contra las mismas. Estas consideraciones son importantes para el diseño adecuado de estrategias de control y seguimiento de la presencia de parasitosis en las comunidades rurales de nuestro país.

Este trabajo fue financiado por el proyecto de Control de Enfermedades Endémicas (PCEE/Banco Mundial) y por el Proyecto Delta 2000 (FUS/Guardia Nacional).

REFERENCIAS

1. UNICEF (1999). El estado de salud infantil: Una emergencia silenciosa. New York; 1999.
2. Anderson RM, May RM. Population dynamics of human helminthic infections: Control by chemotherapy. *Nature* 1982;287:557-563.
3. Cooper E. Intestinal parasitosis and the modern description of diseases of poverty. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1991;85:168-170.
4. Lynch NR. Influence of socio-economic level on helminthic infection and allergic reactivity in tropical countries. En: Moqbel R, editor. *Allergy and immunity to helminths: Common mechanisms or divergent pathways?* London: Taylor and Francis; 1992.p.51-62.
5. Cooper ES, Bundy DAP, Mac Donald TT, Golden MHN. Growth supression in the Trichuris dysentery syndrome. *European J Clin Nutr* 1990;44:285-291.
6. Hagel I, Lynch NR, Di Prisco MC, Pérez M, Sánchez J, Pereyra B, Soto de Sanabria I. Helminthic infection and anthropometric indicators in children from a Tropical Slum: Ascaris reinfection after anthelmintic treatment. *J Trop Pediatr* 1999;45:215:220.
7. Rousham EK, Mascie-Taylor CG. An 18 months study of the effect of periodic anthelmintic treatment on the growth and nutritional status of pre-school children in Bangladesh. *Ann Human Biol* 1994;21:315-324.
8. King CL, Low C, Nutman T. IgE production in human Helminth infection. *J Immunol* 1993;150:1873-1880.
9. Else KJ, Finkelman FD, Maliszewski CR, Grecis RK. Cytokine mediate regulation of chronic intestinal helminth infection. *J Experim Med* 1994;179:347-351.

PARASITOSIS INTESTINALES

10. Aebischer I, Stadler B. Th1-TH2 cells in allergic responses: At the limits of a concept. *Advances Immunol* 1996;61:341-403.
11. Pritchard D, Hewitt C, Moqbel R. The relationship between immunological responsiveness controlled by helper TH2 lymphocytes and infections with parasitic helminths. *Parasitology* 1997;115(Suppl S):33-44.
12. Lorentz A, Schwengberg S, Mierke C, Manns M, Bischoff S. Human intestinal mast cells produce IL-5 in vitro upon IgE receptor cross-linking and in vivo in the course of intestinal inflammatory disease. *European J Immunol* 1999;29:1496-1503.
13. Capron A, Dessaint JP, Capron M. Allergy and immune defence: Common IgE -dependent mechanisms or divergent pathways. En: *Allergy and immunity to helminths: Common mechanisms or divergent pathways?* London: Taylor and Francis; 1992.p.1-16.
14. Hagel I, Lynch NR, Di Prisco MC, Pérez M, López R, Rojas E. Modulation of the allergic reactivity of slum children by helminthic infection. *Parasite Immunol* 1993;15:311-315.
15. Hagel I, Lynch NR, Pérez M, López R, Rojas E. Relationship between the degree of poverty and the IgE response to *Ascaris* infection in slum children. *Transaction of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 1993;87:16-18.
16. Hagel I, Lynch NR, Di Prisco MC, Sanchez J, Perez M. Nutritional Status and the IgE response against *Ascaris lumbricoides* in children from a tropical slum. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 1995;89:562-565.
17. Hanifin JM, Rajika G. Diagnostic features of atopic dermatitis. *Acta Venereol Dermatol* 1984;92:44-47.
18. Registros anuales de morbilidad, Dirección Sectorial de Epidemiología, MSDS, Caracas, 1999.
19. Di Prisco MC, Hagel I, Lynch NR, Jiménez JC, Barrios R, Mata E. Association between giardiasis and allergy. *Ann Allergy, Asthma Immunol* 1998;81:261-265.
20. Bunikowski R, Mielke M, Skarbis H, Herz U, Bergman RL, Wahn U, Renz H (1999). Prevalence and role of serum IgE antibodies to the *Staphylococcus aureus* derived superantigens SEA and SEB in children with atopic dermatitis. *J Allergy and Clin Immunol* 1999;103:119-124.
21. Kjaergard L, Larsen FO, Norn S, Clementsen P, Skov PS, Permin H. Basophil -bound IgE and serum IgE directed against *Haemophilus influenzae* and *Streptococcus pneumoniae* in patients with chronic bronchitis during acute exacerbations. *APMIS*, 1996; 104(1):61-67.
22. Baroody FM. Epidemiology and pathogenesis/immunology of rhinosinusitis. *J Infect Med* 1998;15:6-15.
23. Rakes GP, Arruda E, Ingram JM, Hoover GE, Zambrano JC, Hayden FG, et al. Rhinovirus and respiratory syncytial virus in wheezing children requiring emergency care. IgE and eosinophil analyses. *Am J Critical Care Med* 1999;159(3):785-790.
24. Perlmann P, Perlmann H, Elghazali EL, Blomberg MT. IgE and tumor necrosis factor in malaria infection. *Immunol Letters* 1999;65(1-2):29-33.
25. Indicadores de Salud, Dirección de Epidemiología de la Dirección Regional de Salud, Estado Delta Amacuro, 1999.
26. Benaím Pinto C. Investigaciones de la incidencia de alergias en el medio escolar de Caracas. *Rev Venez San Asist Soc* 1961;26:413-416.
27. Lynch NR, Lopez R, Di Prisco MC, Hagel I, Medouse L, Viana G, Ortega C, Prato G. Allergic reactivity and socio-economic level in a Tropical Environment. *Clin Allergy* 1987;17:199-207.
28. Lynch NR, Hagel I, Pérez M, Di Prisco MC, López R, Alvarez N. Effect of anthelmintic treatment on the allergic reactivity of children in a tropical slum area. *J Allergy Clin Immunol* 1993;92:404-411.
29. Lynch NR, Hagel I, Palenque M, Di Prisco MC, Escudero JE, Corao LA, et al. Relationship between helminthic infection and IgE response in atopic and nonatopic children in a tropical environment. *J Allergy Clin Immunol* 1998; 101:217-221.
30. Lynch NR, Palenque M, Hagel I, Di Prisco MC. Clinical improvement of asthma after anthelmintic treatment in a tropical situation. *Am J Critical Care Med* 1997;156:50-54.
31. Turki J, Pak J, Green SA. Genetic polymorphisms of the β -adrenergic receptor in nocturnal and nonnocturnal asthma. *J Clin Invest* 1995;95:1635-1641.
32. Ramsay C, Hayden C, Tiller K, Burton P, Hagel I, Palenque M, et al. Association of polymorphisms in the β 2 adrenoceptor gene with higher levels of parasitic infection. *Human Genetics* 1999;104:269-274.
33. Stephenson LS, Crompton DWT, Latham MC, Schupen TWJ, Nesheim MC, Jansen AAJ. Relationship between *Ascaris* infection and growth of malnourished pre-school children in Kenya. *Am J Clin Nutrition* 1980;33:1165-1172.