

# Estudio de anticuerpos de inmunización ABO en niños con ascariosis

P. Ponce de León, P. Foresto<sup>1</sup>, J. Valverde<sup>1</sup>

Laboratorio de Parasitología. <sup>1</sup>Laboratorio de Inmunología, Hemorreología e Inmunogenética. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. UNR. Rosario. Argentina

## Resumen

Los anticuerpos inmunes tienen una gran importancia clínica, pues pueden producir reacción hemolítica o enfermedad hemolítica del recién nacido. El objetivo de este trabajo era detectar anticuerpos de inmunización ABO en niños con ascariosis. Se trabajó con muestras de suero obtenidas de una población de niños con ascariosis y de otra población control de niños sanos. Se determinó el grupo ABO en los sueros y se registró si el niño había recibido tratamiento antiparasitario en el momento de la extracción de la muestra. El estudio de los anticuerpos anti-A y anti-B comprendió: prueba de hemólisis cualitativa, tiempo hemolítico medio, aglutinación y titulación en medio salino y enzimático, titulación en medio enzimático antes y después del tratamiento con 2-mercaptoetanol, y estudio de amplitud térmica. Se realizó también la inhibición con agarosa para los anti-B.

El estudio de los anticuerpos ABO en la población de niños parasitados demostró que el 52,63% de los anti-A y el 31,03% de los anti-B tenían características de anticuerpos inmunes. No se encontró ningún anticuerpo ABO inmune en la población control. Se comprobó la existencia de 6 anticuerpos antigalactosa de clase IgG en el grupo de niños parasitados. Todos los sueros con anticuerpos inmunes fueron obtenidos antes o durante el tratamiento específico. La ausencia de anticuerpos de inmunización en los niños que concluyeron el tratamiento y en los niños de la población control sugeriría que la ascariosis es el estímulo externo para su aparición. El seguimiento de los anticuerpos inmunes sería útil para evaluar la evolución de la infección después del tratamiento.

## Palabras clave

Anticuerpos inmunes, niños, ascariosis

## Abstract

*Title:* Study of ABO immune antibodies in children with ascariasis

Immune antibodies are of clinical importance because they can produce a hemolytic reaction or hemolytic disease of the newborn. The aim of this study was to detect ABO immune antibodies in children with ascariasis. Serum samples were collected from a population of children with ascariasis and from a control population of healthy children. The ABO group was determined in the sera, and it was recorded if the child had received antiparasitic treatment at the time of the sample collection. The study of anti-A and anti-B antibodies involved a qualitative hemolysis test, mean hemolysis time, agglutination and titration in a saline medium and an enzyme medium, titration before and after 2-mercaptoethanol treatment in an enzyme medium, and a thermal amplitude test. An inhibition test for anti-B antibodies was also carried out in agarose.

The study of ABO antibodies in the population of children with parasitemia showed that 52.63% of the anti-A and 31.03% of the anti-B antibodies had characteristics of immune antibodies. No ABO immune antibodies were found in the control population. The presence of 6 anti-galactose antibodies was demonstrated in the group with ascariasis. All the sera with immune antibodies were collected before or during the specific treatment. The absence of immune antibodies in the children that completed the treatment and in the children of the control population would suggest that ascariasis was the external stimulus for their development. The monitoring of these antibodies would be useful for the evaluation of the course of the infection following treatment.

## Keywords

Immune antibodies, children, ascariosis

## Introducción

Las parasitosis son un grave problema de salud de los países en vías de desarrollo, y la ascariosis es una de las helmintiasis más frecuentes en nuestro medio. *Ascaris lumbricoides* es un nematodo patógeno responsable de aproximadamente el 12-15%

de las infecciones parasitarias. La infección alcanza mayor prevalencia en niños y afecta a ambos sexos por igual<sup>1</sup>. Este parásito tiene un ciclo de vida que incluye la migración larvaria por el torrente sanguíneo del hombre, lo que le permitiría entrar en contacto con los antígenos eritrocitarios. Se ha comunicado la relación entre ascariosis y el sistema ABO<sup>2-6</sup>.

La inmunización en el sistema ABO puede producirse por heteroinmunización, a través de sustancias de origen animal o bacteriano, o por aloinmunización durante las transfusiones o el embarazo. Bajo la influencia de estimuladores externos, los anticuerpos ABO pueden convertirse en anticuerpos inmunes con propiedades particulares, que si bien tienen una especificidad aparentemente idéntica, son moléculas nuevas con un comportamiento fisicoquímico diferente.

Los anticuerpos inmunes del sistema ABO se caracterizan por ser, generalmente, inmunoglobulinas G, fijadoras y activadoras del complemento, y presentar actividad en un amplio rango de temperaturas (4-37 °C), con un máximo a 37 °C<sup>7,8</sup>.

La importancia clínica de los anticuerpos inmunes se manifiesta en la transfusión o en el embarazo, lo que provoca una reacción hemolítica o una enfermedad hemolítica del recién nacido, respectivamente. En niños recién nacidos, se ha asociado la presencia de anticuerpos inmunes del sistema ABO a la parasitosis por helmintos de sus madres<sup>9</sup>.

El objetivo de este trabajo fue detectar anticuerpos de inmunización ABO en una población infantil con ascariosis.

## Materiales y métodos

Se trabajó con muestras de suero obtenidas de dos poblaciones infantiles integradas por niños de ambos sexos, en un rango etario entre 1 y 12 años. La primera población estaba constituida por 34 niños con diagnóstico de ascariosis realizado por el hallazgo de huevos de este nematodo en heces y/o eliminación del parásito adulto. La segunda población era control y estaba integrada por 35 niños aparentemente sanos.

Se determinó el grupo ABO en el suero de todos los niños, por prueba inversa en medio salino. En el momento de la extracción de la muestra se registró si el niño había recibido o estaba en tratamiento específico antiparasitario.

El estudio de los anticuerpos anti-A y anti-B incluyó las pruebas siguientes:

- **Prueba de hemólisis cualitativa.** Se mezclan 100 µL de suero con igual volumen de eritrocitos frescos de isogrupo al 5%. Después de 30 minutos a baño María a 37 °C, se centrifuga un par de minutos a alta velocidad y se observa en el sobrenadante la presencia de hemólisis total, parcial, leve o ausencia de hemólisis<sup>10</sup>.
- **Tiempo hemolítico medio.** Los anticuerpos que presentaron algún grado de hemólisis por la prueba anterior fueron estudiados por este método para detectar hemolisinas ABO. Es una técnica fotométrica simple que aplica las reacciones de hemólisis por complemento. Se preparan suspensiones de eritrocitos frescos al 0,1%, y, en el momento de realizar la mezcla del anticuerpo con los eritrocitos de isogrupo, se pone en funcionamiento el cronómetro. La mezcla se agita por inversión durante 15 segundos, se incuba 30 segundos a baño María a 37 °C y se coloca en un fotocolorímetro (Andali Digital; Rosario, Argentina) previa-

mente calibrado a 610 nm. Se registra el valor inicial de absorbancia y el cronómetro se detiene cuando se alcanza un valor igual a la mitad de la absorbancia inicial. La actividad hemolítica se evalúa midiendo el tiempo requerido para alcanzar una reducción del 50% de la absorbancia inicial. Este tiempo hemolítico tiene significación clínica cuando es menor de 300 segundos, e indicaría la presencia de hemolisinas ABO<sup>9</sup>.

- **Aglutinación en medio salino y en medio enzimático de bromelina (15 min y 30 min a 37 °C).** Se analiza la aglutinación del anticuerpo puro con los eritrocitos de isogrupo y se clasifica por puntuación<sup>11</sup>:
  - 10 (4+): 1-3 aglutinados grandes.
  - 5 (3+): más de 10 aglutinados pequeños.
  - 2 (2+): 3-10 aglutinados pequeños.
  - 1 (1+): trazas.
  - 0 (-): sin aglutinación.
- **Titulación en medio salino y en medio enzimático de bromelina (15 min a 37 °C).** Se determinó el título, la puntuación total y el parámetro de sensibilidad (PS) con las series geométricas de diluciones séricas de radio 2. La puntuación total se calculó como  $\sum S_i$ , donde  $S_i$  es la puntuación correspondiente a la dilución  $D_i$ <sup>11</sup>. El PS fue definido por Valverde de Rasia y Rasia<sup>12</sup> como:

$$PS = \sum (S_i / D_i) 10^{-3}$$

- **Titulación en medio enzimático de bromelina (15 min a 37 °C) antes y después del tratamiento con 2-mercaptoetanol al 1% (45 min; 37 °C).** Se determinó el título, la puntuación total y el PS antes y después del tratamiento con 2-mercaptoetanol.
- **Estudio de amplitud térmica.** Los anticuerpos fueron incubados durante 30 minutos a 37, 20 y 4 °C. Se determinó el título, la puntuación total y el PS del anticuerpo a las tres temperaturas<sup>7</sup>.
- **Inhibición con agarosa.** Los anticuerpos anti-B se titularon en medio enzimático de bromelina (15 min a 37 °C) antes y después de estar en contacto durante 15 minutos con una suspensión de agarosa al 0,25%, usando como sistema revelador una suspensión al 5% de eritrocitos frescos B. La experiencia se repitió previo tratamiento con 2-mercaptoetanol al 1% (45 min; 37 °C). Se determinó el título, la puntuación total y el PS en ambas experiencias<sup>13</sup>.

## Resultados

### Determinación del grupo ABO en las poblaciones

- Población infantil con ascariosis. De los 34 niños parasitados, 14 eran grupo A, 15 O, 4 B y 1 de grupo AB. Por tanto, en la experiencia los anticuerpos estudiados fueron 29 anti-B y 19 anti-A.
- Población infantil control. De los 35 niños, 6 eran grupo A, 22 grupo O y 7 grupo B. Los anticuerpos estudiados fueron 28 anti-B y 29 anti-A.

### **Estudio de anticuerpos anti-A Prueba de hemólisis cualitativa y tiempo hemolítico medio**

- Población infantil con ascariosis. La prueba de hemólisis cualitativa mostró que 14 de los 19 anti-A presentaban hemólisis parcial o total. A estos 14 anticuerpos se les midió el tiempo hemolítico medio, y se encontró en 10 de ellos valores comprendidos entre 1 minuto 40 segundos (1' 40") y 3 minutos 30 segundos (3' 30"), lo que demostró la presencia de hemolisinas ABO. En los 4 restantes el tiempo hemolítico medio fue superior a 5 minutos en 2 de ellos y superior a 10 minutos en los otros 2.
- Población infantil control. De los 29 anti-A estudiados, solamente 6 presentaron una hemólisis parcial o leve, pero el tiempo hemolítico medio fue superior a 10 minutos, lo que indica ausencia de hemolisinas.

### **Aglutinación en medio salino y en los dos medios enzimáticos de bromelina**

Los anticuerpos puros (sin diluir) de ambas poblaciones mostraron un comportamiento similar en los 3 medios estudiados.

### **Titulación en medio salino y en medio enzimático de bromelina**

- Población infantil con ascariosis. Los valores de PS obtenidos indicaron que 7 de los 19 anti-A tenían mayor actividad en el medio enzimático (3 de ellos habían evidenciado hemolisinas); la diferencia de título de estos anticuerpos en los dos medios fue igual o mayor a dos diluciones.
- Población infantil control. Se trabajó con 21 anti-A. Se encontró que 9 presentaban, en el medio enzimático, un valor de PS superior y una diferencia de título igual o mayor a dos diluciones con respecto a la titulación en el medio salino, lo que indicó la mayor reactividad de estos anticuerpos al ser aglutinados con eritrocitos tratados con bromelina.

### **Titulación en medio enzimático de bromelina antes y después del tratamiento con 2-mercaptoetanol**

- Población infantil con ascariosis. Esta prueba se realizó en 17 de los 19 anti-A. Se encontró que 15 eran anticuerpos de clase IgM e IgG, mientras que los dos restantes sólo IgM. La presencia de anticuerpos IgG se confirmó en los 10 anti-A que evidenciaron hemolisinas ABO.
- Población infantil control. Se investigó la presencia de anticuerpos clase IgG en los 29 anti-A de esta población. Se encontró anticuerpos clase IgG e IgM en 10 sueros y sólo anticuerpos IgM en los 19 restantes.

### **Estudio de amplitud térmica**

- Población infantil con ascariosis. Se estudió la amplitud térmica en 8 sueros que presentaron hemolisinas A. Los resultados indicaron una mayor reactividad a 37 °C en todos, muy manifiesta en 7 y leve en el suero restante. En 3 de estos 8 sueros se realizó tratamiento con 2-mercaptoetanol y un nuevo estudio de amplitud térmica, que determinó que el anticuerpo IgG tenía mayor actividad a 37 °C.

También se estudió la amplitud térmica en 4 sueros de esta población que no habían presentado hemolisinas. En 3 de ellos se observó la misma actividad a todas las temperaturas estudiadas y en el suero restante la mayor reactividad fue a 20 °C (20 °C >37 °C > 4 °C).

- Población infantil control. De los 10 anti-A a los que se les hizo el estudio, sólo uno mostró la misma reactividad a todas las temperaturas. En los 9 anti-A restantes se observaron 5 con mayor actividad a dos de las temperaturas estudiadas (3 anticuerpos a 37 °C= 20 °C >4 °C; 2 anticuerpos a 4 °C= 20 °C >37 °C) y los otros 4 anti-A la presentaron a 4 °C (4 °C >20 °C= 37 °C).

Los resultados en la población infantil con ascariosis demostraron que 10 de los 19 anti-A estudiados tenían características de anticuerpos de inmunización ABO (tabla 1), pero no se encontró ningún anticuerpo ABO inmune en la población control (tabla 2). Se observó que de estos 10 niños con anticuerpos de inmunización anti-A, seis no habían recibido tratamiento antiparasitario específico y cuatro estaban en tratamiento en el momento de extracción de la muestra de suero.

### **Estudio de anticuerpos anti-B Prueba de hemólisis cualitativa y tiempo hemolítico medio**

- Población infantil con ascariosis. Del total de los anti-B estudiados (29 anticuerpos), 16 presentaron algún grado de hemólisis, por lo que se les realizó la técnica de tiempo hemolítico medio. Los resultados mostraron que 9 de estos 16 anticuerpos tenían hemolisinas B con tiempos comprendidos entre 1 minuto 90 segundos (1' 90") y 3 minutos 30 segundos (3' 30").
- Población infantil control. Sólo 3 de los 28 anti-B de este grupo infantil tuvieron una hemólisis parcial o leve, pero sus tiempos hemolíticos fueron mayores a 10 minutos, lo que indica la ausencia de hemolisinas B.

### **Aglutinación en medio salino y en los dos medios enzimáticos de bromelina**

El comportamiento de los anticuerpos puros (sin diluir) de ambas poblaciones fue similar en todos los medios estudiados.

### **Titulación en medio salino y en medio enzimático de bromelina**

- Población infantil con ascariosis. Se observó que 12 anti-B de los 29 estudiados presentaban en el medio enzimático un valor de PS superior y una diferencia de título igual o mayor a dos diluciones con respecto a la titulación en medio salino, lo que indica una mayor actividad de los anticuerpos al ser aglutinados con eritrocitos tratados con bromelina. En cinco de estos sueros se había constatado la presencia de hemolisinas B. Los 17 anti-B restantes presentaron valores de PS similar en ambos medios y no mostraron una variación de título significativa entre las dos titulaciones.
- Población infantil control. Los valores de PS demostraron que 10 de los anti-B eran más reactivos en el medio enzimático y se observó que sus títulos presentaban una dife-

## Población infantil con ascariosis: estudio de anticuerpos anti-A

Sueros anti-A	HC	THm	Aglutinación		MS	MB <sub>15</sub>		ant.2ME		desp.2ME		37 °C		20 °C		4 °C		
			MS	MB <sub>30</sub>		T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T
1 AI AT	Ht	2'15"	2+	2+	2+	16-10-0,037	64-12-0,158	64-12-0,158	4-4-0,008	4-4-0,008	256-64-1,140	256-47-0,690	256-64-1,140	256-55-0,630				
2 AI AT	Hp	2'30"	3+	4+	4+	64-21-0,179	256-23-0,590	256-23-0,590	8-5-0,020	8-5-0,020	128-45-0,382	64-30-0,178	128-45-0,382	32-29-0,114				
3 AI AT	Hp	3'15"	2+	2+	2+	32-8-0,066	32-8-0,066	32-8-0,066	4-4-0,008	4-4-0,008	64-12-0,158	32-7-0,064	64-12-0,158	32-7-0,064				
4 AI ET	Ht	3'30"	2+	3+	3+	8-3-0,016	8-3-0,016	16-14-0,047	4-4-0,008	4-4-0,008	37 °C	desp.2ME	37 °C	4 °C				
											T S PS	20 °C	T S PS	4 °C				
											8-6-0,018	2-2-0,003	8-6-0,018	2-2-0,003				
											16-8-0,052	8-3-0,016	16-8-0,052	8-3-0,016				
5 AI AI	Hp	2'15"	2+	2+	2+	64-14-0,145	64-14-0,145	64-14-0,145	8-6-0,018	8-6-0,018	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado				
6 AI AT	Ht	2'10"	2+	2+	2+	32-11-0,069	128-29-0,408	128-29-0,408	16-11-0,041	16-11-0,041	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado				
7 AI ET	Ht	1'40"	4+	4+	4+	128-56-0,750	128-56-0,750	128-56-0,750	16-10-0,037	16-10-0,037	256-59-0,980	128-56-0,750	256-59-0,980	128-35-0,500				
8 AI ET	Ht	2'15"	2+	3+	3+	256-14-0,530	256-21-0,583	256-14-0,530	2-1-0,002	2-1-0,002	64-34-0,218	64-26-0,184	64-34-0,218	32-17-0,103				
9 AI ET	Ht	2'30"	3+	3+	3+	1.024-55-3,900	1.024-55-3,900	1.024-55-3,900	128-18-0,330	128-18-0,330	1.024-41-3,168	1.024-29-2,067	1.024-41-3,168	1.024-28-2,567				
10 AI AT	Hp	3'	3+	3+	3+	256-25-0,556	256-28-0,568	256-28-0,568	32-16-0,087	32-16-0,087	256-67-1,300	256-59-0,980	256-67-1,300	256-53-0,720				
11 AT	Hp	≥10'	3+	4+	4+	128-22-0,322	1024-37-3,450	256-25-0,650	32-6-0,060	32-6-0,060	4-21-0,034	4-21-0,034	4-21-0,034	4-22-0,038				
12 AT	Hp	≥5'	2+	3+	3+	16-4-0,030	16-6-0,042	16-6-0,042	-- --	-- --	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado				
13 AT	Hp	≥10'	3+	4+	4+	1.024-48-2,302	1.024-49-2,430	1.024-38-2,750	256-23-0,680	256-23-0,680	256-50-0,742	256-50-0,742	256-50-0,742	256-50-0,742				
14 AT	NH	--	3+	3+	3+	2-20-0,030	2-20-0,030	No realizado	No realizado	No realizado	2-20-0,030	2-20-0,030	2-20-0,030	2-20-0,030				
15 PT	NH	--	2+	2+	2+	16-10-0,037	64-22-0,240	No realizado	No realizado	No realizado	4-4-0,008	8-6-0,018	4-4-0,008	1-1-0,001				
16 ET	Hp	≥5'	3+	3+	3+	1.024-37-2,230	1.024-40-2,680	1.024-39-2,360	128-11-0,280	128-11-0,280	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado				
17 AT	NH	--	2+	3+	3+	128-15-0,320	512-47-1,278	512-30-1,330	128-27-0,530	128-27-0,530	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado				
18 PT	NH	--	4+	4+	4+	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	32-6-0,060	32-6-0,060	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado				
19 AT	NH	--	2+	2+	2+	16-19-0,052	64-19-0,140	64-22-0,240	-- --	-- --	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado				

HC: hemólisis cualitativa; THm: tiempo hemolítico medio; MS: medio salino; MB<sub>15</sub>: medio enzimático de bromelina 15'; MB<sub>30</sub>: medio enzimático de bromelina 30'; T: título; S: score; PS: parámetro de sensibilidad; AI: anticuerpo inmune; ant.2ME: antes del tratamiento con 2-mercaptoetanol; desp.2ME: después del tratamiento con 2-mercaptoetanol; AT: antes del tratamiento antiparasitario; ET: en tratamiento antiparasitario; PT: posttratamiento antiparasitario; Ht: hemólisis total; Hp: hemólisis parcial; NH: hemólisis leve; NI: no hemolítico.

**TABLA 2**

**Población infantil control: estudio de anticuerpos anti-A**

Sueros anti-A	HC	THm	Agglutinación		MS		MB <sub>15</sub>		ant 2ME		desp 2ME		37 °C		20 °C		4 °C		
			MS	MB <sub>30</sub>	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T
1	NH	-	3+	3+	64-21-0,148	256-37-0,594	128-36-0,338	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284
2	NH	-	2+	2+	16-6-0,042	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284
3	NH	-	3+	3+	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278
4	NH	-	2+	2+	32-20-0,084	128-24-0,410	128-24-0,410	128-24-0,410	128-24-0,410	128-24-0,410	128-24-0,410	128-24-0,410	128-24-0,410	128-24-0,410	128-24-0,410	128-24-0,410	128-24-0,410	128-24-0,410	128-24-0,410
5	NH	-	2+	3+	16-5-0,040	64-11-0,190	64-11-0,190	64-11-0,190	64-11-0,190	64-11-0,190	64-11-0,190	64-11-0,190	64-11-0,190	64-11-0,190	64-11-0,190	64-11-0,190	64-11-0,190	64-11-0,190	64-11-0,190
6	Hp	≥10'	2+	2+	128-31-0,390	512-35-1,282	256-34-0,770	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240
7	NH	-	3+	3+	128-32-0,362	128-36-0,378	128-36-0,378	128-36-0,378	128-36-0,378	128-36-0,378	128-36-0,378	128-36-0,378	128-36-0,378	128-36-0,378	128-36-0,378	128-36-0,378	128-36-0,378	128-36-0,378	128-36-0,378
8	NH	-	2+	3+	128-36-0,378	512-51-1,502	512-51-1,502	512-51-1,502	512-51-1,502	512-51-1,502	512-51-1,502	512-51-1,502	512-51-1,502	512-51-1,502	512-51-1,502	512-51-1,502	512-51-1,502	512-51-1,502	512-51-1,502
9	Hp	≥10'	2+	2+	16-4-0,030	16-6-0,042	16-6-0,042	16-6-0,042	16-6-0,042	16-6-0,042	16-6-0,042	16-6-0,042	16-6-0,042	16-6-0,042	16-6-0,042	16-6-0,042	16-6-0,042	16-6-0,042	16-6-0,042
10	HI	≥10'	2+	3+	256-47-0,690	256-47-0,690	256-47-0,690	256-47-0,690	256-47-0,690	256-47-0,690	256-47-0,690	256-47-0,690	256-47-0,690	256-47-0,690	256-47-0,690	256-47-0,690	256-47-0,690	256-47-0,690	256-47-0,690
11	HI	≥10'	3+	3+	128-26-0,286	128-27-0,302	128-27-0,302	128-27-0,302	128-27-0,302	128-27-0,302	128-27-0,302	128-27-0,302	128-27-0,302	128-27-0,302	128-27-0,302	128-27-0,302	128-27-0,302	128-27-0,302	128-27-0,302
12	Hp	≥10'	3+	4+	512-42-1,228	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278	512-47-1,278
13	NH	-	3+	3+	128-32-0,322	256-33-0,578	256-34-0,610	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156
14	NH	-	2+	3+	256-21-0,583	256-21-0,583	256-21-0,583	256-21-0,583	256-21-0,583	256-21-0,583	256-21-0,583	256-21-0,583	256-21-0,583	256-21-0,583	256-21-0,583	256-21-0,583	256-21-0,583	256-21-0,583	256-21-0,583
15	NH	-	2+	2+	64-22-0,156	64-25-0,168	64-30-0,178	64-30-0,178	64-30-0,178	64-30-0,178	64-30-0,178	64-30-0,178	64-30-0,178	64-30-0,178	64-30-0,178	64-30-0,178	64-30-0,178	64-30-0,178	64-30-0,178
16	NH	-	2+	2+	64-21-0,148	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156
17	NH	-	2+	3+	32-21-0,092	128-32-0,362	128-32-0,362	128-32-0,362	128-32-0,362	128-32-0,362	128-32-0,362	128-32-0,362	128-32-0,362	128-32-0,362	128-32-0,362	128-32-0,362	128-32-0,362	128-32-0,362	128-32-0,362
18	NH	-	3+	3+	128-12-0,270	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284
19	NH	-	3+	3+	32-21-0,092	32-20-0,084	32-20-0,084	32-20-0,084	32-20-0,084	32-20-0,084	32-20-0,084	32-20-0,084	32-20-0,084	32-20-0,084	32-20-0,084	32-20-0,084	32-20-0,084	32-20-0,084	32-20-0,084
20	NH	-	2+	2+	64-22-0,156	64-23-0,172	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156	64-22-0,156
21	NH	-	2+	3+	8-9-0,021	32-21-0,092	32-21-0,092	32-21-0,092	32-21-0,092	32-21-0,092	32-21-0,092	32-21-0,092	32-21-0,092	32-21-0,092	32-21-0,092	32-21-0,092	32-21-0,092	32-21-0,092	32-21-0,092
22	NH	-	3+	3+	No realizado	No realizado	128-56-0,750	128-56-0,750	128-56-0,750	128-56-0,750	128-56-0,750	128-56-0,750	128-56-0,750	128-56-0,750	128-56-0,750	128-56-0,750	128-56-0,750	128-56-0,750	128-56-0,750
23	NH	-	3+	3+	No realizado	No realizado	256-42-0,654	32-12-0,073	32-12-0,073	32-12-0,073	32-12-0,073	32-12-0,073	32-12-0,073	32-12-0,073	32-12-0,073	32-12-0,073	32-12-0,073	32-12-0,073	32-12-0,073
24	NH	-	2+	2+	No realizado	No realizado	512-30-1,330	512-30-1,330	512-30-1,330	512-30-1,330	512-30-1,330	512-30-1,330	512-30-1,330	512-30-1,330	512-30-1,330	512-30-1,330	512-30-1,330	512-30-1,330	512-30-1,330
25	NH	-	3+	4+	No realizado	No realizado	64-19-0,140	16-6-0,0420	16-6-0,0420	16-6-0,0420	16-6-0,0420	16-6-0,0420	16-6-0,0420	16-6-0,0420	16-6-0,0420	16-6-0,0420	16-6-0,0420	16-6-0,0420	16-6-0,0420
26	NH	-	2+	3+	No realizado	No realizado	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240	64-22-0,240
27	NH	-	3+	3+	No realizado	No realizado	32-20-0,084	4-22-0,038	4-22-0,038	4-22-0,038	4-22-0,038	4-22-0,038	4-22-0,038	4-22-0,038	4-22-0,038	4-22-0,038	4-22-0,038	4-22-0,038	4-22-0,038
28	NH	-	2+	3+	No realizado	No realizado	128-27-0,312	16-10-0,037	16-10-0,037	16-10-0,037	16-10-0,037	16-10-0,037	16-10-0,037	16-10-0,037	16-10-0,037	16-10-0,037	16-10-0,037	16-10-0,037	16-10-0,037
29	HI	≥10'	3+	3+	No realizado	No realizado	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284	128-23-0,284

HC: hemólisis cualitativa; THm: tiempo hemolítico medio; MS: medio salino; MB<sub>15</sub>: medio enzimático de bromelina 15'; MB<sub>30</sub>: medio enzimático de bromelina 30'; T: título; S: score; PS: parámetro de sensibilidad; ant 2ME: antes del tratamiento con 2-mercaptoetanol; desp 2ME: después del tratamiento con 2-mercaptoetanol; Hp: hemólisis parcial; HI: hemólisis leve; NH: no hemolítico.

rencia igual o mayor a dos diluciones con respecto al medio salino. Los 18 restantes tenían una reactividad comparable en los dos medios, como mostraron sus valores de PS y sus títulos.

#### **Titulación en medio enzimático de bromelina antes y después del tratamiento con 2-mercaptoetanol**

- Población infantil con ascariosis. Esta técnica fue aplicada en 24 anti-B. Los resultados evidenciaron anticuerpos de clase IgM e IgG en 13 sueros y sólo IgM en los 11 restantes. El total de los 9 anticuerpos con hemolisinas B presentó anticuerpos de clase IgG.
- Población infantil control. Se demostró la presencia de anticuerpos de clase IgM e IgG en 11 de los 28 anti-B estudiados. En los otros 17 se determinaron sólo anticuerpos IgM con ausencia de IgG.

#### **Estudio de amplitud térmica**

- Población infantil con ascariosis. Este estudio se realizó en 15 anti-B, de los cuales 7 habían presentado hemolisinas ABO. Los resultados mostraron que la totalidad de los anticuerpos con hemolisinas B tenían mayor actividad a 37 °C; a 2 de ellos se les realizó tratamiento con 2-mercaptoetanol y un nuevo estudio de amplitud térmica, donde se determinó una mayor reactividad a 37 °C para IgG. El estudio de amplitud térmica en los otros 8 anti-B mostró: 3 con igual reactividad a todas las temperaturas, 3 con un leve aumento a 20 °C (dos a 20 °C >37 °C= 4 °C y uno a 20 °C >37 °C >4 °C) y los 2 restantes tuvieron la misma reactividad a dos de las temperaturas estudiadas (uno a 20 °C= 37 °C >4 °C y uno a 20 °C= 4 °C >37 °C).
- Población infantil control. Se estudiaron 13 anti-B. Los resultados demostraron mayor reactividad a 4 °C en 8 (7 a 4 °C >20 °C= 37 °C; uno a 4 °C >20 °C >37 °C), 2 a dos de las temperaturas (uno a 20 °C= 37 °C >4 °C; uno a 20 °C= 4 °C >37 °C) y los 3 restantes mostraron la misma reactividad a las tres temperaturas estudiadas.

#### **Inhibición con agarosa**

- Población infantil con ascariosis. Se encontró que 9 de los 13 anti-B estudiados eran inhibidos por la agarosa. A estos anticuerpos se les repitió la prueba previo tratamiento con 2-mercaptoetanol. Se determinó que 6 de los anticuerpos inhibidos por la agarosa eran IgG.
- Población infantil control. La inhibición con agarosa se realizó en 11 sueros de este grupo infantil. Solamente 4 presentaron anticuerpos antigalactosa. El tratamiento con 2-mercaptoetanol determinó en todos los casos que la inmunoglobulina involucrada en la inhibición de la agarosa era de clase IgM. Los resultados de las experiencias realizadas permitieron demostrar que 9 de los 29 anti-B de la población de niños con ascariosis tenían características de anticuerpos de inmunización (tabla 3), y que ninguno de los anticuerpos de la población control presentaba estas características (tabla 4).

De los 9 sueros con anticuerpos inmunes anti-B, 6 fueron extraídos antes del tratamiento antiparasitario y 3 durante el tratamiento. Se comprobó también la existencia de 6 anticuerpos antigalactosa de clase IgG en el grupo de niños parasitados.

## **Discusión y conclusiones**

El estudio de los anticuerpos ABO en la población de niños parasitados demostró que 10 del total de los 19 anti-A (52,63%) y 9 de los 29 anti-B (31,03%) tenían características de anticuerpos inmunes. Se observó que todos estos sueros fueron obtenidos antes o durante el tratamiento antiparasitario específico. La ausencia de anticuerpos de inmunización en los niños que concluyeron el tratamiento y en los niños de las poblaciones controles, sugeriría que la ascariosis podría ser el estímulo externo para su aparición, en coincidencia con lo observado en experiencias previas<sup>8</sup>.

La prueba de hemólisis cualitativa es una metodología simple que permite la identificación de distintos grados de hemólisis en los sueros y la selección de ellos para su posterior estudio por la técnica de tiempo hemolítico medio. Este último método se caracteriza por su simplicidad, rapidez y acceso a cualquier laboratorio<sup>9</sup> y se recomienda debido a su buena correlación con la metodología convencional<sup>14</sup>.

La aglutinación en medio salino y enzimático de los anticuerpos puros (sin diluir) de todas las poblaciones presentó un comportamiento similar, si bien la titulación demostró mayor actividad de los sueros en el medio enzimático de bromelina con respecto al medio salino. El 36,84% de los anti-A y el 41,38% de los anti-B de los niños con ascariosis, así como el 42,86% de los anti-A y el 35,71% de los anti-B de los niños de la población control, presentaron mayor actividad en el medio enzimático. Se demostró que este aumento de actividad en el medio enzimático fue semejante para todas las poblaciones, como revelaron los valores obtenidos de la puntuación y PS.

La bromelina es una enzima proteasa que se utiliza en las pruebas serológicas para aumentar la agregación de los hemáties porque reduce su carga superficial al hidrolizar las sialo-glucoproteínas de la superficie celular<sup>15</sup>.

El 2-mercaptoetanol es capaz de destruir las moléculas de IgM, por lo que éstas pierden su capacidad aglutinante, sin interferir con las de IgG<sup>16</sup>. El tratamiento de los sueros con este compuesto permitió identificar anticuerpos de clase IgG, involucrados en la heteroinmunización.

Los anticuerpos ABO de clase IgG tienen una temperatura óptima de reacción de 37 °C, mientras que los de clase IgM pueden reaccionar entre 4 y 27 °C. El estudio de amplitud térmica mostró que la totalidad de los anticuerpos con hemolisinas ABO eran más reactivos a 37 °C, que es otra de las características de los anticuerpos de inmunización. Estas ob-



TABLA 3

## Población infantil con ascariosis: estudio de anticuerpos anti-B (continuación)

Sueros anti-B	HC	THm	Aglutinación MB <sub>30</sub>			MS			MB <sub>15</sub>			ant 2ME			desp 2ME			37 °C			20 °C			4 °C			Inhibición con agarosa AIA				
			MS	MB <sub>15</sub>	MB <sub>30</sub>	T	S	PS	T	S	PS	T	S	PS	T	S	PS	T	S	PS	T	S	PS	T	S	PS	T	S	PS		
16 AT	NH	-	1+	1+	1+	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	No realizado	No realizado	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	No realizado		
17 AT	NH	-	2+	2+	2+	16-7-0,040	32-8-0,080	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	16-7-0,040	No realizado	
18 AT	NH	-	2+	3+	3+	128-26-0,594	512-30-1,330	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	64-7-0,0130	No realizado	
19 AT	NH	-	2+	2+	2+	8-4-0,016	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	32-7-0,068	No realizado	
20 PT	NH	-	2+	2+	2+	8-4-0,020	64-8-0,130	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	No realizado	
21 PT	NH	-	2+	3+	3+	128-26-0,370	256-27-0,656	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	256-11-0,520	32-9-0,090	
																														Tratamiento 2ME AIA	
																														DIA	
																														8-4-0,020	
22 PT	NH	-	2+	2+	2+	16-6-0,040	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	32-7-0,070	No realizado	
23 AT	NH	-	2+	2+	2+	16-11-0,041	32-16-0,087	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado
24 PT	HI	>10'	2+	2+	2+	16-9-0,050	32-10-0,070	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado	No realizado
25 AT	Hp	>10'	2+	3+	3+	64-22-0,240	256-20-0,650	1.024-39-2,360	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	128-11-0,280	64-9-0,140	
26 ET	Hp	>5'	2+	2+	2+	16-7-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	16-6-0,040	No realizado	
27 PT	NH	-	2+	2+	2+	128-24-0,410	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	256-31-0,740	No realizado
28 AT	NH	-	2+	3+	3+	16-19-0,052	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	64-26-0,184	No realizado
29 AT	NH	-	3+	3+	3+	256-12-0,540	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	256-20-0,650	No realizado

HC: hemólisis cualitativa; THm: tiempo hemolítico medio; MS: medio salino; MB<sub>15</sub>: medio enzimático de bromelina 15'; MB<sub>30</sub>: medio enzimático de bromelina 30'; T: título; S: score; PS: parámetro de sensibilidad; A: anticuerpo inmune; ant 2ME: antes del tratamiento con 2-mercaptoetanol; desp 2ME: después del tratamiento con 2-mercaptoetanol; AT: antes del tratamiento antiparasitario; ET: en tratamiento antiparasitario; PT: posttratamiento antiparasitario; HI: hemólisis total; Hp: hemólisis parcial; H: hemólisis leve; NH: no hemolítico.

TABLA 4

## Población infantil control: estudio de anticuerpos anti-B

Sueros anti-B	HC	THm	Aglutinación MB <sub>30</sub>			MS			MB <sub>15</sub>			ant 2ME			desp 2ME			37 °C			20 °C			4 °C			Inhibición con agarosa AIA				
			MS	MB <sub>15</sub>	MB <sub>30</sub>	T	S	PS	T	S	PS	T	S	PS	T	S	PS	T	S	PS	T	S	PS	T	S	PS	T	S	PS		
1	NH	-	3+	3+	3+	256-47-0,690	256-50-0,990	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	256-37-0,634	
2	Hp	>10'	2+	3+	3+	256-38-0,698	256-34-0,610	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	128-37-0,260	256-41-0,622
																														Tratamiento 2ME AIA	
																														DIA	
																														16-4-0,03	
3	NH	-	1+	2+	2+	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	8-3-0,016	No realizado	
4	NH	-	1+	1+	1+	16-11-0,041	16-12-0,044	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030	16-4-0,030
5	NH	-	2+	3+	3+	32-8-0,080	128-21-0,310	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	No realizado

**TABLA 4**

**Población infantil control: estudio de anticuerpos anti-B (continuación)**

Sueros anti-B	HC	THm	Aglutinación		MS		MB <sub>15</sub>		ant 2ME		desp 2ME		37 °C		20 °C		4 °C		Inhibición con agarosa			
			MS	MB <sub>15</sub>	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S
6	NH	-	3+	3+	128-23-0,284	1.024-40-2,680	1.024-40-2,680	32-7-0,070	32-12-0,073	-	-	-	-	128-22-0,307	128-22-0,307	256-23-0,563	No realizado					
7	NH	-	3+	3+	32-7-0,068	64-23-0,172	64-23-0,172	64-9-0,130	64-13-0,137	32-11-0,087	32-12-0,073	64-26-0,184	No realizado									
8	NH	-	2+	2+	16-14-0,047	1.024-39-2,360	128-41-0,398	16-19-0,052	256-47-0,690	1.024-49-2,430	128-41-0,398	128-35-0,500	No realizado									
9	Hp	≥10'	3+	3+	128-35-0,500	64-31-0,190	64-31-0,190	4-3-0,008	32-12-0,073	16-8-0,038	16-8-0,038	16-6-0,040	No realizado									
10	NH	-	2+	2+	64-31-0,190	128-56-0,750	128-55-0,630	8-4-0,020	32-7-0,070	128-12-0,270	32-7-0,070	8-4-0,020	No realizado									
11	NH	-	3+	3+	16-4-0,030	128-18-0,279	128-21-0,360	-	-	-	-	-	No realizado									
12	NH	-	4+	4+	128-35-0,500	16-6-0,040	16-4-0,030	-	-	-	-	-	No realizado									
13	NH	-	2+	2+	32-11-0,087	8-9-0,021	8-9-0,021	-	-	-	-	-	No realizado									
14	NH	-	2+	3+	32-12-0,073	32-9-0,090	16-7-0,034	-	-	-	-	-	No realizado									
15	NH	-	2+	2+	16-5-0,032	8-9-0,021	8-9-0,021	-	-	-	-	-	No realizado									
16	NH	-	1+	1+	8-6-0,018	32-7-0,070	32-7-0,070	-	-	-	-	-	No realizado									
17	NH	-	2+	3+	32-8-0,066	32-9-0,090	16-7-0,034	-	-	-	-	-	No realizado									
18	NH	-	2+	3+	32-7-0,070	256-11-0,520	256-19-0,590	-	-	-	-	-	No realizado									
19	NH	-	1+	1+	4-2-0,006	4-2-0,006	4-2-0,006	-	-	-	-	-	No realizado									
20	NH	-	2+	2+	128-19-0,295	128-21-0,310	64-22-0,240	-	-	-	-	-	No realizado									
21	NH	-	2+	3+	128-55-0,630	128-19-0,295	64-7-0,0130	8-4-0,020	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	128-19-0,295	No realizado									
22	NH	-	2+	2+	16-19-0,052	64-26-0,184	64-8-0,130	-	-	-	-	-	No realizado									
23	NH	-	2+	2+	8-9-0,021	32-24-0,104	32-21-0,092	-	-	-	-	-	No realizado									
24	HI	≥10'	2+	2+	16-11-0,041	16-12-0,044	16-11-0,041	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	2-2-0,003	No realizado									
25	NH	-	2+	3+	64-39-0,238	256-59-0,980	128-11-0,280	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	16-5-0,032	No realizado									
26	NH	-	2+	2+	32-7-0,068	32-12-0,073	32-12-0,073	-	-	-	-	-	No realizado									
27	NH	-	2+	2+	64-12-0,133	64-13-0,137	64-9-0,140	16-11-0,041	16-11-0,041	16-11-0,041	16-11-0,041	16-11-0,041	No realizado									
28	NH	-	2+	3+	16-6-0,040	32-12-0,073	16-14-0,047	-	-	-	-	-	No realizado									

HC: hemólisis cualitativa; THm: tiempo hemolítico medio; MS: medio salino; MB<sub>15</sub>: medio enzimático de bromelina 15'; MB<sub>30</sub>: medio enzimático de bromelina 30'; T: título; S: score; PS: parámetro de sensibilidad; ant 2ME: antes del tratamiento con 2-mercaptoetanol; desp 2ME: después del tratamiento con 2-mercaptoetanol; Hp: hemólisis parcial; HI: hemólisis leve; NH: no hemolítico.

servaciones son coincidentes con las otras comunicaciones previas<sup>7</sup>.

Los anticuerpos antigalactosa son anticuerpos naturales, cuyo nivel en el suero se encuentra aumentado en pacientes con infecciones por *Vibrio cholerae*, *Staphylococcus aureus* y *Trypanosoma cruzi*.

*T. cruzi* presenta al sistema inmune determinantes antigénicas que son residuos galactosil de los glucoconjugados de membrana. Mediante el uso de conjugados específicos de isotipo se determinó por ELISA que los anticuerpos son IgG. Estos anticuerpos pueden estar también presentes en cantidades menores, en personas no chagásicas, lo que se debería a que durante la maduración del sistema inmune aparecen anticuerpos reactivos contra los residuos glucídicos de las bacterias constitutivas de la flora intestinal. Estos anticuerpos contribuirían a la inmunidad innata o natural<sup>17</sup>.

La fracción antigénica F2/3 de *T. cruzi* está constituida por glucoconjugados, anclados a la membrana por glicofosfatidilinositol, con características de mucinas: alto contenido de aminoácidos hidrofílicos, ácido siálico y oligosacáridos con unión O-glucosídica a la proteína. Estos oligosacáridos representan el 60% de la masa de esta glucoproteína de *T. cruzi* y son ricos en residuos  $\alpha$ -galactopiranosil. Se demostró con certeza que la negativización de los anticuerpos anti-F2/3 (antigalactosa) es un marcador temprano de curación<sup>18</sup>.

Debido a la presencia de anticuerpos antigalactosa en algunas infecciones, se investigaron en los niños con ascariasis mediante la técnica de inhibición con agarosa. El estudio determinó la existencia de 6 anticuerpos antigalactosa de tipo IgG, en concordancia con comunicaciones previas<sup>13</sup>.

En 1940, Landsteiner y Wiener determinaron el antígeno responsable de la enfermedad hemolítica perinatal. Desde entonces hasta la fecha se han producido grandes progresos en el conocimiento de los grupos sanguíneos que han permitido precisar que esta enfermedad no sólo se debe a anticuerpos frente al antígeno D, sino que también están involucrados otros antígenos del sistema Rh, ABO y de otros sistemas antigénicos<sup>19</sup>. La presencia de anticuerpos de inmunización ABO en la ascariasis tiene significación clínica en las transfusiones por el riesgo de aparición de una enfermedad hemolítica. Como estos anticuerpos desaparecen cuando cesa el estímulo antigénico, serían útiles para evaluar la evolución de la infección después del tratamiento. ■

## Bibliografía

- Atías A. Parasitología médica, 1.ª ed. Santiago: Mediterráneo, 1998.
- Morales G, Pino L, Chourio-Lozano G. Ecoepidemiología de *Ascaris lumbricoides* en una zona endémica y su relación con los grupos sanguíneos. Acta Cient Venez. 1994; 45: 287.
- Ponce de León P, Valverde J. ABO system: molecular mimicry of *Ascaris lumbricoides*. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2003; 45(2): 107-108.
- Ponce de León P, Foresto P, Valverde J. H Antigen presence in an *Ascaris lumbricoides* extract. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2005; 47(3): 159-160.
- Ponce de León P, Foresto P, Valverde J. Método de difusión lumínica aplicado a la capacidad inhibitoria para epítopes ABO en *Ascaris lumbricoides*. Acta Bioq Clin Latinoamer. 2005; 39(4): 463-466.
- Ponce de León P, Foresto P, Valverde J. *Ascaris lumbricoides*: heterogeneidad en la expresión de epítopes ABO. Rev Invest Clin. 2006; 47(4): 385-393.
- Ponce de León P, Valverde J, Zdero M. Aloantibodies ABO in patients with ascariasis. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2000; 42(5): 297-298.
- Ponce de León P, Valverde J. Estudio de hemolisinas del sistema ABO por técnica fotométrica simple en niños con ascariasis. Acta Pediatr Esp. 2005; 63(6): 241-242.
- Huntley C, Leyerly AD, Littlerjohn M, Rodríguez Trías H, Bowers G. ABO hemolytic disease in Puerto Rico and North Carolina. Paediatrics. 1976; 875-883.
- Marcelli A, Fine JM, Homberg JC, Ribat I. Techniques en Immunohematologie, 1.ª ed. París: Flammarion, 1981.
- Goudemand M, Marsalet ID. Elements d'immunohematologie, 1.ª ed. París: Flammarion, 1967.
- Valverde de Rasia JR, Rasia J. Soluciones de baja fuerza iónica en las pruebas de Coombs para la detección de anticuerpos anti Rh. Acta Bioq Clin Latinoamer. 1982; 16: 295-305.
- Ponce de León P, Valverde J. Ascariasis infantil: estudio de anticuerpos inmunes antigalactosa mediante glóbulos rojos desializados. Acta Pediatr Esp. 2005; 63: 371-372.
- De Lorenzo S, García Rosasco M, Ponce de León P, Valverde J. Técnica fotométrica para la detección de hemolisinas anti-A. Rev Arg Transf. 2001; 27: 13-14.
- Daniels G. Human blood groups, 2.ª ed. Oxford: Blackwell Science Ltd., 2002.
- Marrodan T, Nenova-Poliakova R, Rubio M, Ariza J, Clavijo E, Smits HL, Díaz R. Evaluation of three methods to measure anti-*Brucella* IgM antibodies and interference of IgA in the interpretation of mercaptan based tests. J Med Microbiol. 2001; 50: 1-4.
- Risso MG, Marcipar IS, Silber AM. Anticuerpos anti-galactosa y su purificación en una columna de agarosa. Medicina. 1997; 55 Supl 3: 80.
- Altchek J, Corral R, Biancardi MA, Freilij H. Anticuerpos anti-F2/3 como marcador de curación en niños con infección congénita por *Trypanosoma cruzi*. Medicina. 2003; 63(1): 37-40.
- López de Roux MR, Cortina Rosales L. Enfermedad hemolítica perinatal. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. 2000; 16(3): 161-183.