

ESTUDIOS CLINICOS Y EPIDEMIOLOGICOS DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN OAXACA, MEXICO, Y UN ESTUDIO COMPLEMENTARIO DE SIETE AÑOS. 1. CERRO DEL AIRE^{1,2}

R. S. Goldsmith,³ R. J. Zárate,⁴ L. G. Zárate,⁴
I. Kagan,⁵ L. B. Jacobson⁶ y G. Morales⁴

INTRODUCCION

La frecuencia y gravedad de la enfermedad de Chagas en las Américas

varían según la región geográfica (1). Hasta 1970 en México no se creía que la infección fuera usual o que causara cardiopatías importantes. Las tasas de prevalencia notificadas por diversas comunidades variaban del 7 al 13% (2-5). Sin embargo, las encuestas seroepidemiológicas realizadas en 1971, en 60 comunidades rurales situadas en el litoral del Pacífico del estado mexicano de Oaxaca, revelaron tasas desusadamente elevadas de infección por *Trypanosoma cruzi* (6-9). Entre los habitantes adultos de las tres comunidades de Cerro del Aire, Chila y Tataltepec, especialmente, las tasas de prevalencia de anticuerpos eran de 76, 58 y 51%, respectivamente. Dichas tasas eran similares a algunas de las más elevadas notificadas en Sudamérica.

Aunque se han dado a conocer numerosos estudios transversales sobre la enfermedad de Chagas (10-21), se han descrito relativamente pocos estudios longitudinales basados en comunidades (22-28). Este segundo tipo de investigación es necesario para obtener

¹ Se publica en inglés en el *Bulletin of the Pan American Health Organization* 19(2), 1985.

² Este estudio es parte de un programa de investigación colaborativa sobre la enfermedad de Chagas llevado a cabo por la Universidad de California, San Francisco, California (EUA) y la Universidad "Benito Juárez" de Oaxaca, México, de 1971 a 1973, y el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES), San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México, en 1980. La investigación fue apoyada en parte por las tres instituciones y por los subsidios siguientes: subsidios números A1-10051 y HD-06922 de los Institutos Nacionales de Salud, Servicio de Salud Pública (EUA), de 1971 a 1973, y los subsidios otorgados en 1980 por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, la Fundación Nacional de Ciencias (National Science Foundation, EUA), y el Programa Especial de Investigaciones y Enseñanzas sobre Enfermedades Tropicales de la Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza.

³ Universidad de California, Departamento de Epidemiología y Salud Internacional. Dirección postal: Department of Epidemiology and International Health, Room 1652 HSW, University of California, San Francisco, California 94143, EUA.

⁴ Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

⁵ Centros para el Control de Enfermedades, División de Parasitología, Atlanta, Georgia, EUA.

⁶ Pacific Medical Center, Departamento de Medicina, San Francisco y Universidad de California, Departamento de Medicina, San Francisco, EUA.

información acerca de la evolución natural de la enfermedad, que todavía no se ha llegado a comprender plenamente (22, 29).

El presente es uno de varios informes relacionados que presentan los resultados recientes de estudios transversales y longitudinales realizados en varias comunidades de Oaxaca, con objeto de: 1) determinar los efectos patológicos de la infección por *T. cruzi* en el hombre, 2) investigar la historia natural de la enfermedad y 3) confirmar si las personas serológicamente positivas eran parasitológicamente positivas. En el presente informe se resumen los resultados clínicos, electrocardiográficos, serológicos y parasitológicos de los estudios transversales y longitudinales realizados en la comunidad de Cerro del Aire. Más adelante se informará acerca de los resultados de estudios similares llevados a cabo en otras tres comunidades: Chila, Tataltepec y Nopala.

El trabajo realizado en Cerro del Aire tenía también los siguientes objetivos: 1) comparar la sensibilidad del xenodiagnóstico de dos métodos de hemocultivos —uno en que se usa LIT como medio (30)⁷ y otro en que se emplean células de cultivos de tejidos MK₂— para aislar *T. cruzi* de personas serológicamente positivas, y 2) vigilar la reanudación de la transmisión de la enfermedad de Chagas que podría producirse como consecuencia de la reducción de la frecuencia del rociado con insecticida de acción residual realizado por el programa de control de malaria en Cerro del Aire y zonas circunvecinas.

En el estudio realizado en 1971 (6, 7), solo el 1,4% de los 1 289

⁷ Medio LIT = Medio de cultivo de infusión de hígado con triptosa.

niños menores de 10 años sometidos a las pruebas en las 60 comunidades fueron seropositivos. Este bajo nivel de infección en los niños pequeños, reflejo del cese casi total de la transmisión de la infección al hombre en la región, se relacionó con la desaparición concurrente del vector y se atribuyó al programa de control de malaria iniciado en 1962. A partir de 1976, sin embargo, el rociamiento se había interrumpido en algunas comunidades y reducido en otras. De modo que uno de los objetivos del estudio de Cerro del Aire era vigilar la posible seroconversión en niños y adultos a fin de detectar cualquier señal de que los vectores estaban de vuelta y se había reanudado la transmisión.

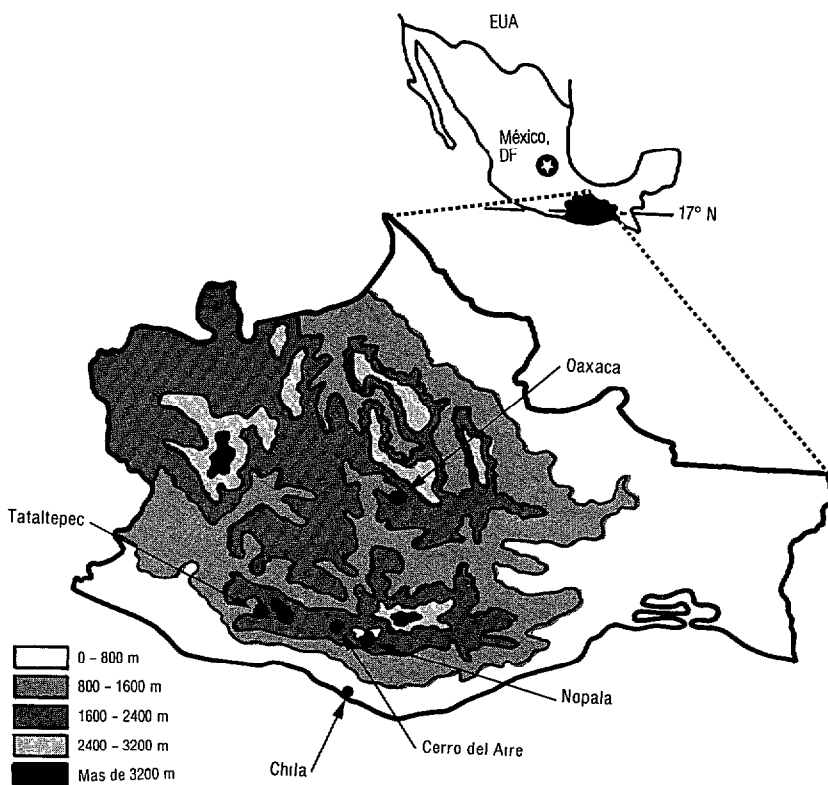
MÉTODOS

Zona del estudio

Oaxaca, uno de los estados más meridionales de México, se halla aproximadamente a 17° de latitud norte y 96° de longitud oeste (figura 1). La comunidad de Cerro del Aire (también conocida como La Cañada de Atotonilco) está situada del lado del Pacífico, a una altitud de 800 m sobre el nivel del mar. La precipitación anual es de unos 525 mm, y casi toda la lluvia cae entre mayo y octubre. Los árboles del bosque son de hoja caduca.

Hasta 1980, Cerro del Aire era una comunidad aislada y se hallaba a unos 10 kilómetros del camino más próximo. Excepto por unos pocos hombres, casi ningún habitante había vivido o viajado fuera del lugar. Durante 1971–1973, vivían en el pueblo alrededor de 280 personas; la muestra de 248 personas tomada en 1971 (cuadro 1) representaba el 89% de la población (6, 7). Para 1980 la población había aumentado a 1 200

FIGURA 1. Ubicación geográfica de Cerro del Aire en el estado de Oaxaca, México.



habitantes, y casi todos los residentes nuevos habían venido del pueblo cercano de Teotepec, situado a unos 8 km al norte y 200 m más alto. Las viviendas en Cerro del Aire generalmente tienen pisos de tierra, paredes de tablas de madera y adobe y techos de hojas de palmera y paja (véanse las fotografías).

Viajes de estudio a Cerro del Aire

Durante la primera visita a Cerro del Aire en 1971, se realizó una encuesta serológica de 248 personas. Los resultados de esa encuesta, que se resumen en el cuadro 1, se dieron a conocer en publicaciones previas (6-9).

En mayo de 1973 se hizo un segundo viaje de estudio y se evaluó el es-

tado cardíaco de 130 personas examinadas en 1971 por medio de reconocimientos clínicos y electrocardiográficos. Se analizaron además nuevas muestras de sangre mediante serología usando hemaglutinación indirecta (HAI).

En la tercera visita de estudio realizada en julio de 1980, se comenzó un estudio longitudinal de siete años de duración y se aumentó el número de personas participantes en el estudio transversal. (De las 248 personas vistas en 1971, 19 habían fallecido en el ínterin hasta 1980, generalmente por causas desconocidas.) En 1980, como se indica en el cuadro 2, se obtuvieron muestras de sangre

CUADRO 1. Distribución por edad y sexo de 248 sujetos examinados en Cerro del Aire en 1971 y resultados de la prueba de hemaglutinación indirecta (HAI) por edad. El título de ≥ 128 se consideró positivo. El estudio incluyó el 89% de la población total (280 habitantes) de Cerro del Aire en 1971.

Grupos de edad (en años)	% de la población en cada grupo de edad	% de varones en cada grupo de edad	Resultados de las pruebas de HAI						
			Varones			Mujeres			Total
			No. de positivos / examinados	% de positivos	No. de positivas / examinadas	% de positivas	No. de positivos / examinados	% de positivos	
0-3	2	83	0/5	0	0/1	0	0/6	0	
4-6	10	68	1/17	6	0/8	0	1/25	4	
7-9	9	68	0/15	0	0/7	0	0/22	0	
10-12	10	54	2/13	15	2/11	18	4/24	17	
13-15	8	53	4/10	40	3/9	33	7/19	37	
16-19	10	38	8/10	80	7/16	44	15/26	58	
20-29	16	41	7/16	44	14/23	61	21/39	54	
30-39	16	40	14/16	88	17/24	71	31/40	78	
40-49	10	50	12/12	100	12/12	100	24/24	100	
50-59	5	46	5/6	83	5/7	71	10/13	77	
≥ 60	4	20	2/2	100	8/8	100	10/10	100	
Total	100	49	55/122	45	68/126	54	123/248	50	

CUADRO 2. Distribución por edad y sexo de 237 sujetos examinados en Cerro del Aire en 1980 y resultados por edad de las pruebas serológicas. En los 237 sujetos se hicieron pruebas de hemaglutinación indirecta (HAI) y de aglutinación directa (AD), y en 86 sujetos se hicieron pruebas de fijación del complemento (FC). Se consideró seropositivo el sujeto que reaccionó en forma positiva a cualquiera de las pruebas (con títulos de ≥ 128 a HAI, ≥ 256 a AD, o ≥ 8 a FC). La población del estudio incluyó 20% de la población total (1 200 residentes) de Cerro del Aire en 1980.

Grupos de edad (en años)	% de la población del estudio en cada grupo de edad	% de varones en cada grupo de edad	Resultados de las pruebas serológicas						
			Varones			Mujeres			Total
			No. de positivos / examinados	% de positivos	No. de positivos / examinadas	% de positivos	No. de positivos / examinados	% de positivos	
0-3	16	45	1/17	6	2/21	10	3/38	8	
4-6	14	61	2/20	10	0/13	0	2/33	6	
7-9	10	61	0/14	0	0/9	0	0/23	0	
10-12	8	53	1/10	10	0/9	0	1/19	5	
13-15	5	45	1/5	20	1/6	17	2/11	18	
16-19	3	33	1/2	50	1/4	25	2/6	33	
20-29	12	46	6/13	46	6/15	40	12/28	43	
30-39	8	35	5/7	71	9/13	69	14/20	70	
40-49	15	39	11/14	79	18/22	82	29/36	81	
50-59	3	50	4/4	100	4/4	100	8/8	100	
≥ 60	6	53	6/8	75	4/7	57	10/15	67	
Total	100	48	38/114	33	45/123	37	83/237	35	

de 237 personas; 55 habían sido analizadas en 1971 y 1973, y las 182 restantes se analizaron por primera vez. Las 237 muestras se analizaron con los métodos HAI y de aglutinación directa (AD) y, debido al limitado volumen de sangre recolectado en tubos capilares, solo 86 de esos especímenes se sometieron a la prueba de fijación del complemento (FC). Se obtuvieron electrocardiogramas (ECG) de 83 personas; 37 de ellas ya habían sido examinadas en 1973, y 46 fueron examinadas por primera vez.

Durante los estudios transversales se obtuvieron en total ECG de 176 personas, historias clínicas de 130 (52 en 1973; 78 en 1980) y exámenes físicos de 101 (40 en 1973; 61 en 1980).

Obtención, almacenamiento y análisis de sangre

En 1971 se recolectaron muestras de sangre en tubos de venipuntura heparinizados y de ahí en adelante, en tubos capilares heparinizados. Los especímenes se centrifugaron por 10 minutos a 700 rpm, se procesaron asépticamente, y el plasma resultante se guardó sobre hielo corriente (H₂O) en el campo y a -20 °C en el laboratorio. El antígeno de *T. cruzi* utilizado fue un extracto salino de epimastigotes liofilizados que habían sido deslipidizados con benceno antes de su extracción (4, 5). Los métodos serológicos empleados en este estudio para las pruebas de HAI, FC y AD se han descrito en otros trabajos (4, 5, 31). En estas pruebas, los títulos positivos fueron de ≥ 128 para la HAI, ≥ 256 para la AD y ≥ 8 para la FC.

Aislamiento de *T. cruzi* por xenodiagnóstico y hemocultivos

Xenodiagnóstico. Se usaron 40 ninfas en el cuarto estadio de pupación del vec-

tor triatómico *Rhodnius prolixus* por cada paciente. Los insectos no habían sido alimentados por cuatro semanas y su tiempo de exposición al paciente fue de 30 minutos. Después de cuatro a siete semanas, los insectos que habían picado a los pacientes se examinaron cada uno por separado para determinar si estaban infectados con *T. cruzi*, para lo cual se trituró completa y enteramente cada insecto en 1 ml de solución salina normal. Los parásitos aislados se identificaron como *T. cruzi* por su morfología y por su infectividad en ratones de laboratorio.

Hemocultivos. En el primer método de hemocultivo se emplearon histocultivos de células MK₂ en tubos de ensayo cerrados. La fuente de la estirpe de las células MK₂, la composición del medio de mantenimiento y el sistema de inoculación se han descrito en trabajos anteriores (6, 7). Se inocularon dos tubos de histocultivo con 2 ml de plasma cada uno.

En el segundo método de hemocultivo el medio empleado fue LIT (30, 32, 33). Se usaron dos tubos, inoculándose cada uno de ellos con la mitad del volumen de células sedimentadas después de centrifugar 10 ml de sangre heparinizada a 2 000 rpm durante 15 minutos; antes de usarse, las células recuperadas se lavaron una vez con medio LIT y volvieron a centrifugarse.

Ambas series de cultivos se mantuvieron a temperatura ambiente del terreno por una semana, después de lo cual los cultivos con medio LIT se guardaron en el laboratorio a 24 °C y los cultivos de células MK₂ se mantuvieron a 37 °C. Los cultivos en medio LIT se examinaron después de un período de 15 semanas a fin de determinar la presencia de flagelados por examen de gota fresca. Los histocultivos de MK₂ se examinaron a in-

tervalos semanales durante un mes aproximadamente.

Electrocardiogramas

Los electrocardiogramas se registraron con máquinas portátiles Cambridge o Burdick accionadas por un generador portátil. Se obtuvieron las seis derivaciones normales para los miembros y 3-6 derivaciones precordiales normales. Un cardiólogo (LBJ) registró el ritmo, frecuencia, contornos de las ondas PQRSTU, intervalo de las ondas PR, eje eléctrico, duración y configuración de las ondas QRS correspondientes a cada electrocardiograma de acuerdo con los criterios corrientes, pero sin tener conocimiento del estado serológico del paciente.

R

RESULTADOS

Pruebas serológicas, 1971

En 1971 se obtuvieron 248 muestras de sangre que se sometieron a la prueba de HAI para determinar la existencia de anticuerpos a *T. cruzi* (6, 7). En el cuadro 1 se consignan los resultados de dichas pruebas, por edad y sexo de los individuos. Solo uno de los 53 niños menores de 10 años analizados fue seropositivo. Pero el porcentaje de seropositivos aumentó progresivamente del 17 al 100% en cada grupo de edad de 10 a 49 años. Resultaron seropositivos el 54% de las mujeres y el 45% de los hombres pero esta diferencia entre los sexos no era estadísticamente significativa. En total, 50% de las 248 personas analizadas salieron seropositivas, pero la proporción fue mucho más alta (76%) entre las 126 personas de 20 años o más. Es muy probable que estos porcentajes prevalentes

en 1971 se aproximaran por menos de dos puntos a los porcentajes reales de prevalencia en el pueblo, ya que la muestra examinada estaba compuesta por el 89% de la población de Cerro del Aire.

Pruebas serológicas, 1980

En 1980 se obtuvieron muestras de sangre de 237 residentes de Cerro del Aire (cuadro 2) y se sometieron a la prueba de HAI y AD; 86 especímenes se analizaron con la FC. Como se indica en el cuadro, se consideró seropositiva cualquier muestra que resultó positiva a una o más de las pruebas.

De las 182 personas analizadas por primera vez en ese mismo año, 42 (23%) salieron seropositivas a una o más de las tres pruebas. De las 59 personas que tenían 20 años o más, 34 (58%) resultaron seropositivas. Al analizarse los datos por sexo, no se encontraron diferencias significativas entre los hombres y las mujeres.

Resultaron seropositivos tres (8%) de 38 niños menores de tres años de edad, y dos (6%) de 33 niños de cuatro a seis años; todos los niños examinados habían nacido en Cerro del Aire. En el cuadro 3 se presentan los resultados de las pruebas correspondientes a los cinco niños seropositivos menores de siete años y el estado serológico de las madres. Una de las madres era seropositiva y tres eran seronegativas; no se disponía de muestra de sangre de la quinta madre.

Con respecto a la seroconversión de las 55 personas analizadas en 1971 ó 1973 y nuevamente en 1980, ninguna de las 13 que resultaron inicialmente seronegativas se había convertido en seropositiva en el intervalo hasta 1980. En cuanto a las 42 personas consideradas seropositivas inicialmente y analizadas nuevamente en 1980, todas permanecieron seropositivas, excepto tres. En 1973 esas tres personas tenían títulos in-

CUADRO 3. Resultados de las pruebas serológicas de los cinco sujetos seropositivos menores de siete años estudiados en 1980 y resultados de las pruebas serológicas correspondientes a las madres.

Sujetos examinados	Edad (en años)	Sexo del niño	Resultados de las pruebas serológicas (títulos)			Estado serológico
			HAI	AD	FC	
Niño	3	M	32	64	16	+
Madre	30		1 024	512	128	+
Niño	4	M	< 32	32	16	+
Madre	30		< 32	16	AC ^a	0
Niña	1	F	< 32	< 16	16	+
Madre	40		< 32	16	< 16	0
Niña	1	F	< 64	< 16	32	+
Madre	37		< 32	16	NE ^b	0
Niño	6	M	512	256	AC	+
Madre	Desconocida		NE	NE	NE	NE

^a AC = Anticomplementario.

^b NE = No se examinó.

dividuales de HAI de 128, 256 y 512, pero en 1980 las tres tuvieron títulos de HAI de 64, AD de 64 y FC de 0. La segunda persona de las tres fue positiva a xenodiagnóstico en 1980.

Sensibilidad comparativa de las pruebas de HAI, AD y FC

Entre las 237 muestras de sangre colectadas en 1980, se encontraron 83 que manifestaron positividad de acuerdo con una o más de las tres pruebas; 13 (5%) resultaron positivas solo según la prueba HAI y 10 (4%) solo por la prueba FC. Ninguna se demostró positiva con la prueba AD exclusivamente.

De las 237 muestras examinadas con las pruebas HAI y AD (cuadro 4), 29% resultaron positivas a HAI y 21% a AD. En total, 218 muestras salieron positivas o negativas mediante ambas pruebas, es decir, que los métodos concordaron en el 92% de los casos.

Fueron examinados por HAI y FC 86 sueros (cuadro 5), de los cuales 43% se mostraron positivos a la prueba

CUADRO 4. Comparación de los resultados de las pruebas de hemaglutinación indirecta (HAI) y de aglutinación directa (AD) obtenidos de 237 sueros de Cerro del Aire recogidos en 1980. Se consideraron positivos los títulos de ≥ 128 a HAI y de ≥ 256 a AD.

	Prueba de AD						
					Total		
	+		-				
	No.	%	No.	%	No.	%	
Prueba de HAI	+	49	21	19	8	68	29
	-	0	0	169	71	169	71
Total		49	21	188	79	237	100

HAI y 45% positivos a la de FC. En general, 62 de los especímenes fueron positivos o negativos a ambas pruebas, con un 72% de concordancia entre los dos métodos.

De los 86 sueros examinados con las pruebas FC y AD (cuadro 6), 31% resultaron positivos con la prueba AD y 44% dieron resultado positivo con la

CUADRO 5. Comparación de los resultados de las pruebas de hemaglutinación indirecta (HAI) y de fijación del complemento (Fc) obtenidos con 86 sueros de Cerro del Aire recogidos en 1980. Se consideraron positivos los títulos de ≥ 128 a HAI y los títulos de ≥ 8 a Fc.

	Prueba de Fc				Total		
	+		-				
	No.	%	No.	%	No.	%	
Prueba de HAI	+	26	30	11	13	37	43
	-	13	15	36	42	49	57
Total		39	45	47	55	86	100

CUADRO 6. Comparación de los resultados de las pruebas de fijación del complemento (Fc) y de aglutinación directa (AD) obtenidos con 86 sueros de Cerro del Aire recogidos en 1980. Se consideraron positivos los títulos de ≥ 256 a AD y los de ≥ 8 a Fc.

	Prueba de Fc				Total		
	+		-				
	No.	%	No.	%	No.	%	
Prueba de AD	+	21	24	6	7	27	31
	-	17	20	42	49	59	69
Total		38	44	48	56	86	100

prueba Fc. En total, 63 de las muestras arrojaron un resultado positivo o negativo con ambas pruebas, las cuales concordaron en el 73% de los casos.

Estudios clínicos y electrocardiográficos transversales

Comparación de los resultados clínicos de sujetos seropositivos y seronegativos. Se obtuvo la historia de los síntomas de 130 sujetos, 94 de los cuales eran seropositivos y 36 seronegativos (cuadro 7). Las diferencias en la frecuencia declarada de ciertos síntomas eran estadísticamente significativas en los si-

guientes casos: a) chagoma o edema facial o corporal fue recordado por 13 (13,8%) de las personas seropositivas, pero por ninguna de las seronegativas ($p < 0,02$); b) palpitaciones fueron notificadas por 59 (62,8%) de los sujetos seropositivos, pero solo por 14 (38,8%) de los seronegativos ($p < 0,02$), y c) dolor precordial fue notificado por 10 (10,6%) de los sujetos seropositivos, pero por ninguno de los seronegativos ($p < 0,05$).

Se realizó el examen físico de 101 sujetos, de los cuales 74 eran seropositivos y 27 seronegativos (cuadro 8). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos, aunque siete (9,5%) de los seropositivos y ninguno de los seronegativos presentaban cardiomegalia.

Comparación de los resultados electrocardiográficos en sujetos seropositivos y seronegativos. Se realizaron electrocardiogramas en 176 sujetos, de los cuales 93 se estudiaron únicamente en 1973, 37 se estudiaron en 1973 y nuevamente en 1980, y 46 solo fueron estudiados en 1980 (cuadro 9). De los 176, 111 eran seropositivos de acuerdo con una o más de las tres pruebas serológicas y 65 eran negativos según las tres pruebas. En el cuadro 10 se muestra la distribución por edades de estos sujetos, agrupados de acuerdo con su estado serológico.

Como se observa en el cuadro 9, se encontraron anomalías electrocardiográficas en 51 (46%) de los sujetos seropositivos y en 14 (22%) de los sujetos seronegativos. Se trata de una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,005$). Dieciocho (16%) de los sujetos seropositivos presentaban defectos en la conducción intraventricular, en comparación con tres (5%) de los seronegativos ($p < 0,05$). En 13 (12%) de las personas seropositivas se encontró bloqueo de rama derecha (BRD), ya sea solo

CUADRO 7. Comparación de manifestaciones, según las historias médicas, entre sujetos seropositivos y seronegativos.

Hallazgos según las historias clínicas	94 sujetos seropositivos		36 sujetos seronegativos		Significación estadística (por el método de χ^2 ; NS=no significativo)
	No.	%	No.	%	
<i>Antecedentes de enfermedad aguda</i>					
Chagoma o edema facial o corporal	13	14	0	0	$p < 0,02$
<i>Antecedentes de enfermedad crónica</i>					
Fatiga	1	1	0	0	NS
Pérdida de peso	14	15	4	11	NS
Palpitaciones	59	63	14	39	$p < 0,02$
Disnea de esfuerzo	34	36	9	25	NS
Ortopnea	5	5	0	0	NS
Dolor precordial	10	11	0	0	$p < 0,05$
Pérdida de conocimiento	11	12	1	3	NS
Convulsiones	3	3	0	0	NS
Edema periférico	3	3	2	6	NS
Distagia (moderada)	17	18	10	28	NS
Distagia (grave)	0	0	0	0	—
Regurgitación	23	24	10	28	NS
Estreñimiento	1	1	1	3	NS

CUADRO 8. Comparación de hallazgos clínicos obtenidos en el examen físico de sujetos seropositivos y seronegativos.

Hallazgos clínicos	74 sujetos seropositivos		27 sujetos seronegativos		Significación estadística (por el método de χ^2 ; NS=no significativo)
	No.	%	No.	%	
Arritmia	1	1	1	4	NS
Soplos cardíacos	29	39	11	41	NS
Galopes	9	12	3	11	NS
Cardiomegalia	7	9	0	0	NS
Insuficiencia cardíaca	1	1	0	0	NS
Masa fecal palpable	0	0	0	0	—

o con otras manifestaciones, en comparación con uno (2%) de los seronegativos ($p < 0,02$). En este último sujeto seronegativo, el BRD se manifestó sin otros defectos de la conducción intraventricular. Entre los que presentaban estos defectos, el BRD representaba 13 de las 18 anomalías en los sujetos seropositivos y una de las tres anomalías en los seronegativos. Se encontraron extrasístoles ventriculares en siete (6%) de los seropositivos y ninguna en los seronegativos ($p < 0,05$). Todos los sujetos con extrasís-

toles ventriculares presentaban por lo menos otra anomalía electrocardiográfica.

Se registraron otras irregularidades electrocardiográficas con diferentes frecuencias en los sujetos seropositivos y seronegativos, pero se trataba de diferencias no significativas desde el punto de vista estadístico. Se encontró BRD sin ninguna otra manifestación en ocho (7%) de los sujetos seropositivos y en uno

CUADRO 9. Anormalidades electrocardiográficas encontradas en 111 sujetos seropositivos y en 65 sujetos seronegativos. Estos datos se derivaron de los estudios en 1973 (de 93 sujetos), en 1980 (de 46 sujetos) y en ambos años (de 37 sujetos).

Anormalidad electrocardiográfica	111 sujetos seropositivos		65 sujetos seronegativos		Significación estadística (por el método de χ^2 ; NS=no significativo)
	No.	%	No.	%	
Defectos en la conducción					
intraventricular (total)	18	16	3	5	$p < 0,05$
Bloqueo de rama derecha (total)	13	12	1	2	$p < 0,02$
Bloqueo de rama derecha solamente	8	7	1	2	NS
Bloqueo de rama derecha con bloqueo fascicular anterior	4	4	0	0	NS
Bloqueo de rama derecha, con desviación derecha del eje	1	1	0	0	NS
Bloqueo fascicular anterior solamente	3	3	2	3	NS
Bloqueo de rama izquierda	1	1	0	0	NS
rS _i en V ₁ , QRS=0,10 seg	1	1	0	0	NS
Bloqueo A-V 1er grado	2	2	0	0	NS
Desviación derecha del eje	1	1	1	2	NS
R > S en la derivación V ₁	5	5	1	2	NS
Anormalidad auricular izquierda	0	0	1	2	NS
Probable infarto miocárdico	0	0	1	2	NS
Posible infarto miocárdico	3	3	0	0	NS
Anormalidades primarias ST-T-U	20	18	6	9	NS
Extrasístoles ventriculares	7	6	0	0	$p < 0,05$
Extrasístoles auriculares	7	6	3	5	NS
Acortamiento intervalo PR (< 0,12 seg)	3	3	1	2	NS
Hipertrofia ventricular izquierda	1	1	0	0	NS
Sujetos con una o más anomalidades	51	46	14	22	$p < 0,005$

CUADRO 10. Bloqueo de rama derecha (BRD) por grupo de edad y estado serológico, con la distribución por edad y estado serológico de las 176 personas sometidas a electrocardiografía en 1973 y en 1980. Los sujetos examinados en ambos años se agruparon según la edad que tenían en el momento de la prueba.

Grupo de edad (en años)	Sujetos seropositivos			Sujetos seronegativos			Significación estadística (por el método de χ^2 ; NS=no significativo)
	No. con BRD	No. de examinados	% con BRD	No. con BRD	No. de examinados	% con BRD	
8-19	0	15	0	0	21	0	—
20-29	1	20	5	1	24	4	NS
30-39	7	27	26	0	9	0	NS
40-49	4	26	15	0	5	0	NS
50-59	1	12	8	0	3	0	NS
≥ 60	0	11	0	0	3	0	—
Total	13	111	12	1	65	2	$p < 0,02$

(2%) de los seronegativos. Hubo BRD junto con bloqueo fascicular anterior en cuatro (4%) de los sujetos seropositivos y en ninguno de los seronegativos. Se encontró $R > S$ en derivación V_1 en cinco (5%) de los seropositivos y en uno (2%) de los seronegativos. En 20 (18%) de los seropositivos y en seis (9%) de los seronegativos se encontraron anomalías primarias del segmento ST, y ondas T y U.

Resultados en sujetos con bloqueo de rama derecha. De los 13 sujetos seropositivos con BRD uno tenía entre 20 y 29 años de edad, siete entre 30 y 39, cuatro entre 40 y 49, y uno entre 50 y 59 (ver cuadro 10). Siete de los sujetos eran hombres y seis mujeres. Los 13 habían dado resultados positivos con la prueba HAI, con títulos que variaban entre 128 y 4 096. Los 11 sujetos examinados por AD resultaron seropositivos con títulos que variaban de 256 a 4 096. Finalmente, de los ocho examinados con FC, cinco salieron positivos con títulos que fluctuaban entre 16 y 128. Se intentó, mediante los tres métodos, el aislamiento parasitológico en ocho de dichos sujetos, pero solo se obtuvieron resultados satisfactorios en un caso (por xenodiagnóstico). Los ocho sujetos estaban entre los 33 en quienes se intentó aislar el parásito (véase más adelante).

La única persona seronegativa con BRD era un hombre de 27 años con una historia negativa de enfermedad de Chagas; el examen físico de este sujeto reveló la ausencia de anomalías.

Estudio longitudinal: progresión de las anomalías electrocardiográficas

La comparación de los electrocardiogramas obtenidos en 1973 de los

mismos sujetos reveló que no existían diferencias significativas entre los primeros y los posteriores. Se encontraron, en cambio, solo cambios menores no específicos en los contornos de la onda T y en la aparición o desaparición de extrasístoles auriculares y ventriculares.

Aislamiento de *T. cruzi*

El aislamiento de *T. cruzi* se intentó por medio de tres métodos con el fin de confirmar que los sujetos serológicamente positivos eran parasitológicamente positivos y para comparar la sensibilidad de los métodos de aislamiento empleados. Las 33 personas que resultaron seropositivas en 1971 y en 1973 se examinaron nuevamente en 1980 y se trató de determinar la presencia de infección por *T. cruzi* mediante xenodiagnóstico, inoculación de medio LIT con plasma e inoculación de histocultivos de MK_2 con suero. Se aisló *T. cruzi* de 15 (45%) de las 33 personas examinadas (cuadro 11). Nueve de los 15 aislamientos se obtuvieron por xenodiagnóstico solamente, dos se obtuvieron por xenodiagnóstico y por el método de histocultivo, tres por medio de los dos sistemas de cultivo y uno se obtuvo con medio LIT solamente. En total, 11 (73%) de los 15 aislamientos se obtuvieron mediante xenodiagnóstico, cinco (33%) por medio de histocultivos de MK_2 , y cuatro (27%) con el medio LIT.

Cuando los 15 pacientes parasitológicamente positivos volvieron a someterse a pruebas serológicas en 1980, se encontró que 10 daban resultado positivo con la prueba HAI, nueve eran positivos con la AD y ocho de los 15 eran positivos según la prueba FC (uno de los sujetos no se sometió a esta última prueba). Como se observa en el cuadro 11, uno de los sujetos (el número dos) dio resultados serológicos negativos con los tres métodos en 1980.

CUADRO 11. Métodos empleados y resultados en el aislamiento de *T. cruzi* en 15 de los 33 sujetos inicialmente seropositivos, con la edad, sexo y estado serológico de cada uno en los que se logró el aislamiento.

No. de aislamientos	Edad del sujeto en 1980 (en años)	Sexo del sujeto	Resultados con los métodos indicados de aislamiento de <i>T. cruzi</i>				Títulos serológicos			
			Xeno-diagnóstico	Medio LIT	Histicultivo en MK ₂	HAI				
						1973	1980	AD	FC	
1	21	F	+	0	0	1 024	256	64 ^b	0 ^b	
2	70	M	+	0	0	128	64 ^b	64 ^b	0 ^b	
3	45	M	+	0	0	1 024	128	128 ^b	16	
4	42	M	+	0	0	1 024	256	128 ^b	0 ^b	
5	46	M	+	0	0	1 024	128	1 024	0 ^b	
6	46	F	+	0	0	256	128	512	64	
7	30	F	+	0	0	128	128 ^b	128 ^b	0 ^b	
8	45	F	+	0	0	NE ^a	64 ^b	2 048	NE ^a	
9	29	F	+	0	0	256	128	256	32	
10	30	F	+	0	+	512	64 ^b	1 024	0 ^b	
11	32	M	+	0	+	1 024	256	256	16	
12	59	M	0	+	+	2 048	512	512	32	
13	56	M	0	+	+	2 048	256	256	16	
14	39	M	0	+	+	1 024	256	256	64	
15	33	M	0	+	0	512	< 32 ^b	128 ^b	8	
Total			11	4	5	14+	10+	9+	8+	

^a NE=No se examinó.

^b Resultados negativos.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Prevalencia de *T. cruzi*

Entre 1962 y 1971, la transmisión de *T. cruzi* al hombre estuvo a punto de desaparecer en Cerro del Aire, tal como lo evidencian los muy pocos reactores seropositivos encontrados entre los niños menores de 10 años en la encuesta de 1971 (6, 7). Sin embargo, con anterioridad a 1962 y al comenzar el control fortuito de la transmisión, la infección chagásica era holoendémica (6, 7). En efecto, las tasas de infección por edad de la encuesta de 1971 indicaban que, en ausencia de las actividades de control, más del 50% de la población contraía la infección tempranamente en la adoles-

cencia y también que, con el correr de los años y la exposición constante a los triatomíneos vectores, casi todas las personas finalmente se infectaban.

La ausencia casi total de anticuerpos en los niños pequeños guarda relación con el comienzo del rociado con insecticidas de acción residual, que era parte del programa de control de malaria, y con la desaparición del vector o vectores triatomíneos de Cerro del Aire y de otras comunidades de la región estudiada en la costa del Pacífico de Oaxaca (6, 7). Al revisarse los registros de la campaña antimalárica hasta 1980 inclusive, se encontró que desde 1962 en el rociado de la región se había usado casi exclusivamente DDT (34).

Esto es especialmente interesante ya que, por lo general, no se considera que el DDT sea un agente eficaz para el control de triatomíneos (35). Al principio, el insecticida se aplicaba cada cuatro meses, pero a partir de 1976 las aplicaciones se realizaron dos veces por año en Cerro del Aire y otras comunidades, y se interrumpieron completamente en otras zonas.

En 1973 se realizó una constante búsqueda día y noche de los vectores, con luz negra de noche y rociando las viviendas con piretrina para activar los insectos. A pesar de todos estos esfuerzos, recuperamos solo un espécimen de *Rhodnius prolixus* en Cerro del Aire y un espécimen de *Triatoma dimidiata* en el pueblo vecino de Nopala. En esta ocasión, al mostrarles los insectos a los habitantes, estos comentaron que no los habían visto por unos siete a diez años. Como ya se mencionó, presumimos que los vectores presentes en la región antes del comienzo del rociamiento eran *Triatoma phyllosoma* spp., y *T. dimidiata* y *R. prolixus* (6, 7). En 1980 no se llevó a cabo una pesquisa sistemática de los vectores.

En la encuesta serológica de 1980, 94 niños menores de 10 años nacidos en Cerro del Aire se examinaron serológicamente a fin de determinar la presencia de anticuerpos a *T. cruzi*. Cinco de dichos niños, de uno a seis años de edad, eran seropositivos. También se examinaron las cuatro madres de los cinco niños seropositivos; tres de ellas eran seronegativas, lo que indica que las infecciones de los hijos no eran congénitas sino que habían sido adquiridas en el período posparto como resultado de la transmisión por el vector. De modo que durante el período 1971-1980, la transmisión vectorial de la enfermedad de

Chagas en Cerro del Aire parecía haber continuado a un bajo nivel.

Sensibilidad comparada de las pruebas serológicas

Las pruebas HAI y AD probablemente miden anticuerpos distintos. La HAI detecta más eficientemente las inmunoglobulinas IgG que las IgM, en tanto que la AD hace todo lo contrario. Por esta razón, en una población con infecciones crónicas solamente, como la de Cerro del Aire, las pruebas HAI deberían ser, y lo fueron, más sensibles que las de AD (véase el cuadro 4). El método de FC es la prueba preferida para detectar la enfermedad de Chagas crónica; como la HAI, la FC mide eficientemente las IgG pero no las IgM. En este estudio, la sensibilidad demostrada por la FC fue mayor que la AD, pero igual a la de HAI (véanse los cuadros 5 y 6).

Al determinar la sensibilidad y especificidad de pruebas serológicas, es necesario determinar un nivel límite que marque la diferencia entre los títulos positivos y negativos. Los niveles límites adoptados en este estudio son los que se emplean habitualmente para los diagnósticos serológicos en los Centros para el Control de Enfermedades (CDC) (4, 5, 31). El hecho de que en esta población no hubiera habido reinfección por cerca de 18 años (1962-1980) puede haber contribuido a la caída de anticuerpos observada durante este período en los títulos de HAI (véase el cuadro 11). Puede presumirse que en los anticuerpos de AD también hubo una caída como lo demuestran las seis personas presentadas en el cuadro 11, que tuvieron títulos negativos (64 ó 128), pero que resultaron positivos a las pruebas de aislamiento del parásito. La concordancia entre las pruebas de AD y HAI fue de 92%; la concordancia entre las de FC y AD fue de 72 y 73%, respectivamente. Podría haberse obtenido



Las viviendas típicas de la zona de estudio tienen (arriba) paredes de varas y techos de tejas o (abajo) paredes de tablas y adobe, y techos de paja y hojas de palmera.



una mayor concordancia entre los últimos dos pares de pruebas, si se hubiera bajado arbitrariamente el nivel límite de las pruebas HAI y AD para compensar por la caída de anticuerpos detectados por HAI y AD.

Manifestaciones clínicas de la infección por *T. cruzi* en Cerro del Aire

Las manifestaciones clínicas de la enfermedad de Chagas varían en las diferentes regiones de su distribución geográfica (1). En los casos de infección crónica, el corazón es el órgano más comúnmente afectado. La miocarditis crónica grave puede avanzar y convertirse en cardiomegalia e insuficiencia cardíaca. Otra forma de infección afecta el sistema de conducción y ello puede llevar a una variedad de arritmias que a su vez pueden ocasionar la muerte súbita antes de que se inicie la manifestación clínica de anomalías hemodinámicas. En este estudio de sujetos crónicamente infectados, los exámenes físicos dieron resultados de cardiomegalia, insuficiencia cardíaca congestiva, arritmias, soplos cardíacos y galopes, que no fueron significativamente diferentes entre los sujetos seropositivos y los seronegativos. Las historias de los individuos indicaban, sin embargo, que las palpitaciones y el dolor precordial eran significativamente más frecuentes en las personas seropositivas.

Probablemente en Cerro del Aire ocurran casos de enfermedad aguda de Chagas, que no se reconocen debido a la ausencia absoluta de observadores médicos capacitados en la comunidad. Sin embargo, en respuesta a nuestras indagaciones acerca de posible sintomatología reconocida al comienzo de la infección, las personas seropositivas notificaron más chagomas o lesiones tipo Romaña que las personas seronegativas. La muerte súbita e inesperada de adultos

jóvenes, característica de la enfermedad en algunas zonas de Sudamérica, no parece ocurrir en Cerro del Aire. En algunas regiones de Sudamérica, particularmente en el centro del Brasil, la infección puede también causar trastornos en la motilidad del esófago y colon distal, o producir "megasíndromes" de dichos órganos. Sin embargo, los datos que hemos obtenido a través de las historias de los individuos y los exámenes físicos en Cerro del Aire no indican que la infección cause cambios patológicos en estos órganos.

Resultados electrocardiográficos

Los defectos en la conducción intraventricular y las arritmias son características electrocardiográficas fundamentales de la cardiomiopatía chagásica crónica. El bloqueo de rama derecha es lo que se encuentra con más frecuencia, pero se ha indicado que el bloqueo fascicular anterior coexiste con una frecuencia aproximada. Otros resultados de la electrocardiografía son el bloqueo A-V, las extrasístoles ventriculares y las anomalías del segmento ST, y de las ondas T y U (11, 36-38).

En Cerro del Aire, las anomalías electrocardiográficas estadísticamente más frecuentes entre las personas seropositivas que entre las seronegativas eran el bloqueo de rama derecha (con o sin otras anomalías), los defectos de la conducción intraventricular en el total de individuos y las extrasístoles ventriculares. En el caso especial del bloqueo de rama derecha, esta anomalía se encontró en 12% de los sujetos seropositivos, pero en solo 2% de los seronegativos; esta diferencia es estadísticamente significativa ($p < 0,02$).

Pinto Dias (36) ha comentado que las regiones con enfermedad de

Chagas endémica podrían reconocerse por medio de electrocardiografías que muestren: 1) prevalencia del bloqueo de rama derecha superior al 2%, y 2) una desproporción marcada entre el bloqueo de rama derecha e izquierda. En el trabajo de Pinto Dias, la relación entre el bloqueo de rama derecha e izquierda era de 28:1; en nuestro estudio fue de 13:1 en las personas seropositivas.

El bloqueo de rama derecha, además de manifestarse como causa de la enfermedad de Chagas, también puede producirse como expresión de enfermedad aterosclerótica del corazón (generalmente en personas mayores de 60 años), en personas con hipertensión, como una manifestación rara de enfermedad reumática del corazón y como episodio aislado sin acompañamiento de otras anomalías cardíacas. En Cerro del Aire, la juventud relativa de la mayoría de la población examinada por electrocardiografía y la ausencia casi total de hipertensión o soplos que indiquen enfermedades reumáticas del corazón, son factores que obligan a descartar la idea de que la elevada frecuencia del bloqueo de rama derecha se deba a estas posibles causas mencionadas.

Como 46% de las personas seropositivas examinadas por electrocardiografía tenían una o más anomalías en comparación con 22% de las personas seronegativas ($p < 0,005$), puede concluirse que una proporción relativamente alta de las personas infectadas con *T. cruzi* en Cerro del Aire exhibía patologías cardíacas. Por otra parte, las limitaciones de los métodos de muestreo no permiten extrapolar los resultados a fin de determinar la tasa de prevalencia de cardiopatía chagásica.

Evolución de la enfermedad en un período de siete años

En nuestro estudio longitudinal, fue sorprendente e inesperado encontrar tan pocos cambios electrocardiográficos en las 37 personas seropositivas observadas a lo largo de siete años. Contrasta con nuestros resultados la progresión de anomalías en personas seropositivas encontradas por los autores de otros estudios longitudinales sobre la enfermedad de Chagas realizados en comunidades. Pifano (24) informó que, en la investigación realizada en el Estado Carabobo de Venezuela, se encontró un incremento del 17 al 39% de anomalías electrocardiográficas en las 218 personas seropositivas observadas durante siete años. Puigbó *et al.* (23) han descrito un incremento de anomalías del 14% en las 429 personas observadas durante cuatro años en Belén, Venezuela. Prata (22), en el estudio realizado en São Felipe, Brasil, informó que menos del 5% de un grupo de pacientes mostraron evolución del estado cardíaco durante cada año del estudio, pero Maguire *et al.* (25) comunicaron haber observado progresión o nuevos defectos de conducción en 9% de los sujetos seropositivos estudiados en el estado de Bahía, Brasil, en comparación con 2% de los sujetos seronegativos estudiados durante un período de tres años. Finalmente, Apt *et al.* (28) notificaron un incremento del 9% en los defectos de conducción intraventricular de 28 sujetos seropositivos seguidos a lo largo de cuatro años en el valle de Elqui, Chile, y un incremento del 10% en 43 sujetos seropositivos del valle de Limiri, Chile, a los que se observó también durante cuatro años.

Es posible que la cepa de *T. cruzi* de Cerro del Aire sea menos patógena, y que como resultado la patología cardíaca evolucione mucho más lentamente. Una segunda hipótesis tiene en

cuenta una diferencia entre la zona estudiada en Cerro del Aire y las zonas de los demás estudios longitudinales. En Cerro del Aire la transmisión de la infección fue casi inexistente durante todo el período del estudio, mientras que en los demás estudios la transmisión aparentemente continuó. De modo que, aunque la infección de *T. cruzi* persiste en el hombre por tiempo indefinido, la reinfección repetida (39-42) posiblemente podría ser un factor importante en el mecanismo que impulsa el progreso de la enfermedad cardíaca. En cuanto al momento en que ocurre el daño cardíaco, nuestros resultados epidemiológicos también sostienen el punto de vista de la patogénesis según el cual la mayor parte del daño ocurre durante la fase aguda de la infección (43) y posiblemente también al inicio de nuevas infecciones, pero no como resultado de infección persistente en el estadio crónico.

Teniendo en cuenta los estudios electrocardiográficos transversales y longitudinales y el trabajo de aislamiento de *T. cruzi* en pacientes seropositivos realizado en Cerro del Aire, concluimos que la infección en esta región de Oaxaca puede inducir un grado sustancial de anormalidad eléctrica cardíaca. No se ha establecido aún si el daño responsable de estas anormalidades trae o no como resultado un grado significativo de morbilidad o la muerte temprana. Nuestros conocimientos con respecto a la frecuencia y gravedad de las infecciones agudas y congénitas de *T. cruzi* también son incompletos.

Dados el potencial patógeno de la infección en Cerro del Aire, el fortuito pero eficaz control de la transmisión de *T. cruzi* a través del programa de control de malaria y la decisión administrativa relativamente reciente de disminuir los rociamientos de insecticidas en la región, es esencial que se continúe la búsqueda del vector selvático y que se

mantenga también la vigilancia de la repoblación de insectos en las viviendas. Es menester además proseguir la vigilancia serológica, sobre todo mediante encuestas seriadas en niños a fin de poder detectar la reanudación de la transmisión de *T. cruzi* al hombre.

Aislamiento de *T. cruzi*

Aunque casi todos los investigadores aceptan que el resultado positivo de las pruebas de serodiagnóstico es evidencia de infección con *T. cruzi* (1), se trató de confirmar esta hipótesis aislando el organismo de personas seropositivas. Solo en *Leishmania* se han observado y documentado debidamente reacciones cruzadas con antígeno de *T. cruzi*; la leishmaniasis, sin embargo, no se manifiesta en la región estudiada en Oaxaca. En 1974 (8, 9) informamos que no habíamos encontrado reacciones cruzadas con *T. rangeli* en los sueros de Oaxaca; hasta ahora no se ha reconocido este último parásito en los residentes de Oaxaca o en los especímenes de *Rhodnius prolixus* allí obtenidos.

De las 33 personas serológicamente positivas en las que se intentó aislar *T. cruzi*, 45% produjeron organismos *T. cruzi* por uno de los tres métodos empleados. El xenodiagnóstico, en el cual se examinó cada insecto individualmente para determinar su infección con *T. cruzi*, fue el método más sensible y casi dos veces más eficaz que los dos métodos de hemocultivo combinados (ver el cuadro 10). En otro trabajo se presentará una evaluación de la sensibilidad obtenida examinando el contenido intestinal de cada insecto por separado para determinar la presencia de *T. cruzi*, en contraste con la que se ha obtenido mezclando el contenido intestinal de varios insectos (25, 29). Generalmente, en pa-

cientes con infecciones crónicas, el aislamiento de *T. cruzi* por xenodiagnóstico rara vez tiene éxito en más del 60% de los casos, en comparación con una tasa satisfactoria de un 30% con los hemocultivos. En manos de algunos investigadores, sin embargo, esos índices se han invertido (1, 30, 44, 45). Nuestros resultados, por lo tanto, están de acuerdo con la experiencia usual de que el xenodiagnóstico es el procedimiento más sensible y además indican que la combinación de xenodiagnóstico más hemocultivo es más sensible que cualquiera de los dos métodos por separado.

Se ha informado (30) que mediante la inoculación del medio LIT con hematíes concentrados obtenidos a partir de 30 ml de sangre extraída de sujetos serológicamente positivos se logra la recuperación de *T. cruzi* del 55% de los sujetos sometidos a la prueba. El que no se consiguiera una tasa de recuperación tan alta por ese medio en nuestro estudio puede haberse debido en parte al menor volumen de inóculo empleado. (Utilizamos solo 10 ml de sangre como fuente de hematíes concentrados, por ser este el volumen máximo de sangre entera que pudo obtenerse convenientemente por sangrado venoso de pacientes de condiciones ambulatorias.) Pese a todo, el medio LIT (así como el histocultivo de células MK₂) permitieron aislar tres cepas de *T. cruzi* de sujetos que fueron negativos por xenodiagnóstico, y con el medio LIT además se consiguió aislar el parásito de un sujeto negativo a los otros dos métodos de aislamiento.

RESUMEN

Las encuestas serológicas realizadas en 1971 en el estado de Oaxaca,

México, revelaron niveles desusadamente altos de anticuerpos a *Trypanosoma cruzi*, agente de la enfermedad de Chagas, en ciertas comunidades. En Cerro del Aire resultaron positivas 76% de las 248 personas mayores de 20 años sometidas a pruebas serológicas. Sin embargo, solo 2% de los menores de 10 años dieron resultados seropositivos y la ausencia del vector indicó que la infección no se había transmitido en esa comunidad por un período de cerca de 10 años. En 1973 y 1980 se emprendieron nuevos estudios con fines de: 1) determinar los efectos patológicos de la infección en el hombre; 2) investigar la historia natural de la enfermedad; 3) comprobar que las personas con reacciones serológicas positivas eran parasitológicamente positivas, y 4) comparar los métodos de aislamiento de *T. cruzi*.

De los 237 habitantes de Cerro del Aire (124 eran menores de 16 años) que se sometieron a las pruebas de hemaglutinación indirecta, aglutinación directa y fijación del complemento en 1980, 35% fueron seropositivos. Los exámenes clínicos y electrocardiográficos mostraron diferencias significativas entre 111 personas seropositivas y 65 seronegativas. Los sujetos seropositivos que proporcionaron sus historiales clínicos notificaron lesiones tipo chagoma o Romaña con más frecuencia que los seronegativos ($p < 0,02$). Las diferencias también fueron significativas respecto de los dolores precordiales ($p < 0,05$) y palpitaciones ($p < 0,02$). Los electrocardiogramas revelaron uno o más tipos de anormalidades en 46% de los sujetos seropositivos, pero solo en 22% de los seronegativos ($p < 0,005$). El bloqueo de rama derecha se presentó en 12% de los seropositivos y en 2% de los seronegativos ($p < 0,02$), y las extrasístoles ventriculares en 6% de seropositivos y en ninguno de los seronegativos ($p < 0,05$). No se encontraron datos de muertes sú-

bitas e inesperadas en sujetos jóvenes ni anomalías del tracto intestinal.

En el estudio longitudinal se compararon los resultados de los electrocardiogramas de 37 personas examinadas en 1973 con los realizados nuevamente en 1980. Se observaron muy pocos cambios, lo que sugiere una progresión mínima de las cardiopatías en el intervalo de siete años. La falta de progresión observada podría estar relacionada con la ausencia de reinfección con *T. cruzi* durante ese período, consecuencia de los rociamientos antimaláricos con DDT iniciados en 1966, que redujeron en gran medida las poblaciones locales de los vectores triatómicos y produjeron un cese casi total de la transmisión de la infección.

Se logró aislar *T. cruzi* en 45% de 33 sujetos seropositivos. En esos aislamientos, el xenodiagnóstico con examen individual de cada insecto demostró tener una sensibilidad más de dos veces mayor que el uso combinado de medio LIT e histocultivos de células MK₂.

Se necesita más información sobre la comunidad de Cerro del Aire para saber si las infecciones por *T. cruzi* son la causa de una morbilidad significativa, muertes prematuras o malformaciones congénitas. En vista de que en 1976 hubo una decisión administrativa de disminuir el rociamiento de insecticida en la comunidad, deben proseguirse la vigilancia de la repoblación de viviendas por el vector y la vigilancia serológica —especialmente entre los niños— de modo que pueda detectarse cualquier reanudación de la transmisión de *T. cruzi* al hombre. □

AGRADECIMIENTO

Descamos expresar nuestro agradecimiento al Dr. Fernando Beltrán,

Director del Centro de Investigaciones del Sureste (CIES) y al Dr. Nicholas Petrakis, Presidente del Departamento de Epidemiología y Salud Internacional de la Universidad de California, quienes con su inapreciable ayuda hicieron posible este estudio. Asimismo tenemos una deuda de gratitud con el Dr. Ralph Audy, ya fallecido, que fue Director del Departamento de Epidemiología y Salud Internacional y la Fundación George Williams Hooper de la Universidad de California, y con el desaparecido Dr. Gerardo Varela, que fue Director del Instituto de Salud y Enfermedades Tropicales de la ciudad de México. Quedamos reconocidos también a Dorothy Allain, de los Centros para el Control de Enfermedades, Atlanta, Georgia, y a Elena Bleumers y Rita Williams, de la Universidad de California en San Francisco, por la valiosa asistencia prestada en las diferentes etapas del estudio.

REFERENCIAS

- 1 Organización Mundial de la Salud. Memoranda: Immunology of Chagas' disease. *Bull WHO* 50(5):459-472, 1974.
- 2 Tay, J., Ontiveros, D., Ortega, M. y Torres, J. Estado actual de los conocimientos sobre infección en vertebrados por la enfermedad de Chagas en México. *Bol Of Sanit Panam* 67(4):310-314, 1969.
- 3 Tay, J., Salazar, S. P. M., Bucio, M. I., Zárate, R. y Zárate, L. La enfermedad de Chagas en la República Mexicana. *Salud Publica Mex* 22:409-450, 1980.
- 4 Goldsmith, R. S., Kagan, I. G., Reyes-González, M. A. y Cedeño Ferreira, J. Estudios seroepidemiológicos realizados en Oaxaca, México. I. Encuesta de anticuerpos parasitarios mediante la prueba de hemaglutinación indirecta. *Bol Of Sanit Panam* 71(6):500-518, 1971.

- 5 Goldsmith, R. S., Kagan, I. G., Reyes-González, M. A. y Cedeño Ferreira, J. Seroepidemiologic studies in Oaxaca, Mexico: Search for parasitic antibody using the indirect hemagglutination test. *Bull Pan Am Health Organ* 6(2):39-52, 1972.
- 6 Goldsmith, R. S., Kagan, I. G., Zárate, R., Reyes-González, M. A. y Cedeño Ferreira, J. Epidemiologic studies of Chagas' disease in Oaxaca, Mexico. *Bull Pan Am Health Organ* 12(3):236-250, 1978.
- 7 Goldsmith, R. S., Kagan, I. G., Zárate, R., Reyes-González, M. A. y Cedeño Ferreira, J. Estudios epidemiológicos de la enfermedad de Chagas en Oaxaca, México. *Bol Of Sanit Panam* 87(1):1-17, 1979.
- 8 Kagan, I. G., Goldsmith, R. S., Zárate-Castañeda, R. y Allain, D. S. Evaluation of serologic tests for studies on Chagas' disease. *Bull Pan Am Health Organ* 12(4):341-348, 1978.
- 9 Kagan, I. G., Goldsmith, R. S., Zárate-Castañeda, R. y Allain, D. S. Evaluación de pruebas serológicas utilizadas para estudiar la enfermedad de Chagas. *Bol Of Sanit Panam* 87(4):309-318, 1979.
- 10 Días, E., Laranja, F. S. y Pellegrino, J. Estudos sobre a importancia social da doença de Chagas: I. Inquérito clínico-epidemiológico feito nas vizinhanças de bambuí, Oeste de Minas. *Brasil-Médico*. 4, 11, 18 y 25 de diciembre de 1948.
- 11 Puigbó, J. J., Nava Rhode, J. R., García Barrios, H., Suárez, J. A. y Gil Yépez, C. Clinical and epidemiological study of chronic heart involvement in Chagas' disease. *Bull WHO* 34(5):655-669, 1966.
- 12 Maekelt, G. A. Evaluación estadística de los resultados de encuestas epidemiológicas realizadas en Venezuela respecto a la etiología chagásica de las miocardiopatías crónicas rurales. *Arch Venez Med Trop Parasit Medica* 5(2):107-115, 1973.
- 13 Moleiro, F., Anselmi, A., Pifano, F. y Ruesta, V. La dinámica epidemiológica de la enfermedad de Chagas en el Valle de los Naranjos, Estado Carabobo, Venezuela. *Arch Venez Med Trop Parasitol Med* 5:47-81, 1973.
- 14 Zeledón, R., Solano, F., Burstin, L. y Swartzwelder, J. C. Epidemiological pattern of Chagas' disease in an endemic area of Costa Rica. *Am J Trop Med Hyg* 24(2):214-225, 1975.
- 15 Arribada C., A., Apt B., W., Ugarte, J. M. y Sandoval, J. Cardiomiopatía chagásica en el valle de Elqui: Estudio epidemiológico y electrocardiográfico. *Rev Med Chil* 107(1):9-15, 1979.
- 16 Tonn, R. J., Hubsch, R., Sukerman, E., Torrealba, J. W. y Carrasquero, B. Estudio epidemiológico sobre la enfermedad de Chagas en ocho centros poblados del Estado Cojedes, Venezuela. *Bol Dir Malariai Sanear Ambient* 18(1):3-15, 1978.
- 17 Hoff, R., Mott, K. E., Silva, J. F., Menezes, V., Hoff, J. N., Barrett, T. V. y Sherlock, I. Prevalence of parasitemia and seroreactivity to *Trypanosoma cruzi* in a rural population of Northeast Brazil. *Am J Trop Med Hyg* 28(3):461-466, 1979.
- 18 Mendivil, G. T., Schenone, E., Princich, J., Finkielman, S., Bustamante, A., Duarte, E., Roldán, L. y Gorodner, J. O. Alteraciones electrocardiográficas en jóvenes con pruebas serológicas positivas para Chagas y residentes en área endémica. *Medicina* (Buenos Aires) 39(3):345-350, 1979.
- 19 Apt B., W., Arribada C., A., Arribada M., A., Sandoval, J. y Ugarte, J. M. Cardiopatía chagásica en el valle del Río Limari. Estudio sero-epidemiológico, clínico y electrocardiográfico. *Rev Med Chil* 108(3):203-209, 1980.
- 20 Macêdo, V., Prata, A., Rodrigues da Silva, G. y Castilho, E. Prevalencia de alterações electrocardiográficas em chagásicos (Informações preliminares sobre o inquérito electrocardiográfico nacional). *Arq Bras Cardiol* 38(4):261-264, 1982.
- 21 Maguire, J. H., Mott, K. E., Lehman, J. S., Hoff, R., Muñoz, T. M., Guimarães, A. C., Sherlock, I. y Morrow, R. H. Relationship of electrocardiographic abnormalities and seropositivity to *Trypanosoma cruzi* within a rural community in Northeast Brazil. *Am Heart J* 105(2):287-294, 1983.
- 22 Prata, A. R. Natural History of Chagasic Cardiomyopathy. In: Organización Panamericana de la Salud. *New Approaches in American Trypanosomiasis Research*. Washington, D.C., 1976. (Publicación Científica 318.) pp. 191-194.
- 23 Puigbó, J. J., Nava Rhode, J. R., García Barrios, H. y Gil Yépez, C. Cuatro años de estudio longitudinal de una comunidad rural con endemidad chagásica. *Bol Of Sanit Panam* 66(2):112-120, 1969.
- 24 Pifano C., F. La miocardiopatía chagásica

crónica en el medio rural venezolano. *Gac Med Caracas* 85:(1/3)17-30, 1977.

- 25 Maguire, J. H., Mott, K. E., Hoff, R., Guimarães, A., Franca, J. T., Almeida de Souza, J. A., Ramos, N. B. y Sherlock, I. A. A three-year follow-up study of infection with *Trypanosoma cruzi* and electrocardiographic abnormalities in a rural community in Northeast Brazil. *Am J Trop Med Hyg* 31(1):42-47, 1982.
- 26 Moleiro, F. y Mendoza, I. Miocardiopatía crónica chagásica: un estudio epidemiológico utilizando métodos electrofisiológicos de exploración clínica. *Acta Cient Venez* 31:(1)66-72, 1980.
- 27 Laranja, F. S. Perspectiva Longitudinal dos Conhecimentos Clínicos sobre a Doença de Chagas. Tema Oficial do XXXV Congresso Brasileiro de Cardiologia, Conferencia Magna, 9 de julio de 1979.
- 28 Apt, W., Arribada, A., Cabrera, L. y Sandoval, J. Natural history of chagasic cardiopathy in Chile. Follow-up of 71 cases after 4 years. *J Trop Med Hyg* 86(6):217-222, 1983.
- 29 Marsden, P. D. Compendium of the Symposium. In: Organización Panamericana de la Salud. *New Approaches in American Trypanosomiasis Research*. Washington, D.C., 1976. (Publicación Científica 318.) pp. 397-402.
- 30 Chiari, E., Dias, J. C. P., Lana, M. y Chiari, C. A. Hemocultures for the parasitological diagnosis of human Chagas' disease in the chronic phase. In: Congreso Internacional Sobre Doença de Chagas. *Anais Abstracts* 1979. pp. N1-N5.
- 31 Allain, D. S. y Kagan, I. G. An evaluation of the direct agglutination test for Chagas' disease. *J Parasitol* 60:(1)179-184, 1974.
- 32 Rassi, A., Amato Neto, V. y Oliveira, R. L. Observações sobre a hemocultura em meio LIT, para *Trypanosoma cruzi*, segundo Mourão e Mello (1975). *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 23:(2)57-60, 1981.
- 33 Mourão, O. G. y Chiari, E. Comprovação parasitológica na fase crónica da doença de Chagas por hemoculturas seriadas em meio "LIT". *Rev Soc Bras Med Trop* 9:(5)215-219, 1975.
- 34 Organización Panamericana de la Salud. Situación de los programas de erradicación de la malaria. *Bol Epidemiol* 1(6):1-5, 1980.
- 35 Organización Panamericana de la Salud. Informe de un grupo de estudio sobre la enfermedad de Chagas. Washington, D.C., 1970. (Publicación Científica 195.)
- 36 Pinto Dias, J. C. y Kloetzel, K. The prognostic value of the electrocardiographic features of chronic Chagas' disease. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 10(3):158-162, 1968.
- 37 Laranja, F. S., Dias, E., Nobrega, G. y Miranda, A. Chagas' disease. A clinical, epidemiologic, and pathologic study. *Circulation* 14:1035-1060, 1956.
- 38 Rosenbaum, M. B. y Alvarez, A. J. The electrocardiogram in chronic Chagasic myocarditis. *Am Heart J* 50:492-527, 1955.
- 39 Zeledón, R. Epidemiology, modes of transmission, and reservoir hosts of Chagas' disease. In: *Trypanosomiasis and Leishmaniasis with Special Reference to Chagas' Disease*. CIBA Foundation Symposium 20. Amsterdam, Elsevier, 1974. pp. 51-74.
- 40 Muniz, J. Imunidade de Doença de Chagas. *Anais do Congresso Internacional sobre a Doença de Chagas*. 1962. pp. 1003-1063.
- 41 Neghme, A. R. y Schenone, F. Enfermedad de Chagas en Chile: Veinte años de investigación. In: *Anais do Congresso Internacional sobre a Doença de Chagas*. v.3. Rio de Janeiro, 1962.
- 42 Garnham, P. C. C. The significance of inapparent infections in Chagas' disease and other forms of trypanosomiasis. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 75(1-2):181-188, 1980.
- 43 Köberle, F. Pathogenesis in Chagas' Disease. In: *Trypanosomiasis and Leishmaniasis with Special Reference to Chagas' Disease*. CIBA Foundation Symposium 20. Amsterdam, Elsevier, 1974. pp. 137-158.
- 44 Minter-Goedbloed, E. Hemoculture Compared with Xenodiagnosis for the Detection of *T. cruzi* Infection in Man and in Animals. In: Organización Panamericana de la Salud. *New Approaches in American Trypanosomiasis Research*. Washington, D.C., 1976. (Publicación Científica 318.) pp. 245-250.
- 45 Minter-Goedbloed, E. The primary isolation by haemoculture of *Trypanosoma* (*Schizotrypanum*) *cruzi* from animals and from man. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 72(1):22-30, 1978.

SUMMARY

CLINICAL AND EPIDEMIOLOGIC STUDIES OF CHAGAS' DISEASE IN RURAL COMMUNITIES IN OAXACA STATE, MEXICO, AND A SEVEN-YEAR FOLLOW-UP. 1. CERRO DEL AIRE

In 1971, serologic surveys conducted in the Mexican state of Oaxaca revealed unusually high levels of antibody to the Chagas' disease agent, *Trypanosoma cruzi*, in certain communities. The survey in Cerro del Aire showed that of 248 persons tested over 20 years of age, 76% were seropositive. However, only 2% of persons under 10 years of age were seropositive and the absence of the vector indicated that transmission of the infection had not occurred in the community for about 10 years. Further studies were undertaken in 1973 and 1980 to 1) determine the pathologic impact of these infections in humans, 2) investigate the natural history of the disease, 3) confirm that people yielding positive serologic responses were parasitologically positive, and 4) compare *T. cruzi* isolation methods.

Of 237 residents (124 under age 16) in Cerro del Aire tested by indirect hemagglutination, direct agglutination, and complement fixation tests in 1980, 35% were seropositive. Clinical and electrocardiographic examinations showed significant differences between 111 seropositive and 65 seronegative persons. Seropositive persons who provided medical histories reported chagoma-like or Romaña-like lesions more frequently than did seronegative persons ($p < 0,02$). Differences were also significant for precordial pain ($p < 0,05$) and palpitations ($p < 0,02$). Electrocardiographic abnormalities of one or more types occurred in 46% of seropositive but only in 22% of seronegative persons ($p < 0,005$). Right bundle branch block occurred in 12% of seroposi-

tives and 2% of seronegatives ($p < 0,02$), and premature ventricular contractions in 6% of the seropositives but in none of the seronegatives ($p < 0,05$). Histories of sudden, unexpected deaths of young adults and of intestinal tract abnormalities were not found.

In the longitudinal study, paired electrocardiograms from 37 persons seen in 1973 and again in 1980 showed little change, suggesting minimal progression of cardiac pathology during the seven-year interval. This lack of progression could relate to the lack of reinfection with *T. cruzi* during this interval as a result of the antimalarial DDT spraying (since 1966) that greatly reduced local populations of triatomid vectors and resulted in near cessation of transmission of infection.

T. cruzi was isolated from 45% of 33 seropositive persons. Xenodiagnosis carried out by dissection of individual bugs was more than twice as sensitive as the combined use of LIT medium and MK₂ tissue culture for these isolations.

Further information is needed from Cerro del Aire as to whether *T. cruzi* infections cause significant morbidity, premature deaths, or congenital malformations. In view of the administrative decision to decrease insecticide spraying in the community in 1976, monitoring for repopulation of houses by the vector and serologic surveillance—particularly of children—should continue so that resumption of *T. cruzi* transmission to humans can be detected.

RESUMO

ESTUDOS CLÍNICOS E EPIDEMIOLÓGICOS DA DOENÇA DA CHAGAS EM OAXACA, MÉXICO, E UM ESTUDO COMPLEMENTAR DE SETE ANOS. 1. CERRO DEL AIRE

As pesquisas serológicas realizadas em 1971 no Estado de Oaxaca, México, revelaram níveis extraordinariamente elevados de anticorpos a *Trypanosoma cruzi*, agente da doença de Chagas, em certas comunidades. Em Cerro del Aire foram positivas 76% das 248 pessoas maiores de 20 anos submetidas a testes serológicos. Todavia, apenas 2% dos menores de 10 anos apresentaram resultados seropositivos, e a ausência do vetor indicou que a infecção não se havia transmitido nessa comunidade por um período de cerca de 10 anos. Em 1973 e 1980 realizaram-se novos estudos para: 1) determinar os efeitos patológicos da infecção no homem; 2) investigar a história natural da doença; 3) comprovar que as pessoas com reações serológicas positivas eram parasitologicamente positivas; e 4) comparar os métodos de isolamento de *T. cruzi*.

Dos 237 habitantes de Cerro del Aire (124 eram menores de 16 anos) que se submeteram aos testes de hemaglutinação indireta, aglutinação direta e fixação do complemento em 1980, 35% foram seropositivas. Os exames clínicos e electrocardiogramas mostraram diferenças significativas entre 111 pessoas seropositivas e 65 seronegativas. Os sujeitos seropositivos que proporcionaram seus históricos clínicos notificaram lesões tipo chagoma ou "Romaña" com mais frequência do que os seronegativos ($p < 0,02$). As diferenças também foram significativas com respeito aos dores precordiais ($p < 0,05$) e palpitações ($p < 0,02$). Os electrocardiogramas revelaram um ou mais tipos de anormalidades em 46% dos sujeitos seropositivos, mas somente em 22% dos seronegativos ($p < 0,005$). O bloqueio do fascículo direito ocorreu em

12% dos seropositivos e 2% dos seronegativos ($p < 0,02$), e registraram-se extrasístoles ventriculares em 6% de seropositivos e nenhum dos seronegativos ($p < 0,05$). Não se verificaram histórias de mortes súbitas e inesperadas em jovens nem anormalidades do trato intestinal.

No estudo longitudinal compararam-se os resultados dos electrocardiogramas de 37 pessoas examinadas em 1973 com os realizados novamente em 1980. Observaram-se poucas alterações, o que sugere uma progressão mínima das cardiopatias no intervalo de sete anos. A falta de progressão poderia estar relacionada com a ausência de reinfeção com *T. cruzi* durante esse período: consequência dos borrifos antimaláricos com DDT iniciados em 1966, que reduziram bastante as populações locais dos vetores triatomíneos e produziram uma cessação quase total da transmissão da infecção.

Conseguiu-se isolar *T. cruzi* em 45% de 33 sujeitos seropositivos. Nesses isolamentos, o xenodiagnóstico com exame individual de cada inseto demonstrou ter uma sensibilidade mais de duas vezes maior do que o uso combinado de meio LIT e histoculturas MK₂.

Necessita-se de maiores informações sobre a comunidade de Cerro del Aire para saber se as infecções por *T. cruzi* são causa de uma morbidade significativa, mortes prematuras ou malformações congênitas. Tendo em vista que em 1976 houve uma decisão administrativa de diminuir o borrifo de inseticida na comunidade, deve prosseguir o acompanhamento da repovoação de habitações pelo vetor e a vigilância serológica —especialmente entre crianças— de modo a poder detectar qualquer retomada de transmissão de *T. cruzi* ao homem.

RÉSUMÉ

ÉTUDES CLINIQUES ET EPIDÉMIOLOGIQUES DE LA MALADIE DE CHAGAS A OAXACA, MEXIQUE, ET ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE DE SEPT ANS. 1. CERRO DEL AIRE

Les enquêtes sérologiques effectuées en 1971 dans l'État de Oaxaca, Mexique, ont révélé des niveaux inhabituellement élevés d'anticorps au *Trypanosoma cruzi*, agent de la maladie de Chagas, dans certaines communautés. A Cerro del Aire, les résultats ont été positifs à 76% sur les 248 personnes de plus de 20 ans soumises aux examens sérologiques. Toutefois, 2% seulement des enfants âgés de moins de dix ans ont donné des résultats séropositifs, et l'absence du vecteur a indiqué que l'infection ne s'était pas transmise dans cette communauté depuis près de 10 ans. En 1973 et en 1980 ont été entreprises de nouvelles études afin de: 1) déterminer les effets pathologiques de l'infection chez l'homme; 2) étudier l'histoire naturelle de la maladie; 3) constater que les personnes aux réactions sérologiques positives étaient parasitologiquement positives; et 4) comparer les méthodes d'isolement de *T. cruzi*.

Sur les 237 habitants de Cerro del Aire (124 avaient moins de 16 ans) qui se sont soumis au test d'hémagglutination indirecte, d'agglutination directe et de fixation du complément en 1980, 35% ont été séropositifs. Les examens cliniques et électrocardiographiques ont montré des différences sensibles entre les 111 personnes séropositives et les 65 personnes séronégatives. Les sujets séropositifs qui ont indiqué leurs antécédents cliniques ont notifié des lésions de type Chagoma ou Romaña plus souvent que les séronégatifs ($p < 0,02$). Les différences ont été également sensibles en ce qui concerne les douleurs précordiales ($p < 0,05$) et les palpitations ($p < 0,02$). Les électrocardiogrammes ont révélé un ou plusieurs types d'anomalies

chez 46% des sujets séropositifs, mais seulement sur 22% des séronégatifs ($p < 0,005$). La blocage du faisceau vasculaire droit s'est présenté dans 12% des cas séropositifs et dans 2% des cas séronégatifs ($p < 0,02$), et les extra-systoles dans 6% des cas séropositifs et dans aucun des cas séronégatifs ($p < 0,05$). On n'a pas constaté de cas de mort subite ou inattendue chez les sujets jeunes, ni d'anomalie intestinale.

Dans l'étude longitudinale, on a comparé les résultats des électrocardiogrammes de 37 personnes examinées en 1973 avec ceux effectués à nouveau en 1980. On a remarqué peu de changement, ce qui semble indiquer une progression minime de la pathologie cardiaque dans l'intervalle de sept ans. L'absence de progression constatée pourrait être liée à l'absence de réinfection au *T. cruzi* pendant cette période: conséquence des pulvérisations anti-paludiques au DDT entreprises en 1966, qui ont réduit très fortement les populations locales de vecteurs triatomés et ont causé une cessation quasi totale de la transmission de l'infection.

On a réussi à isoler *T. cruzi* chez 45% des 33 sujets séropositifs. Pour ce faire, le xénodiagnostic à l'examen individuel de chague insecte a révélé une sensibilité plus de deux fois supérieure à celle de l'utilisation combinée du milieu LIT et des cultures de tissus MK₂.

On a besoin de renseignements complémentaires sur la communauté de Cerro del Aire afin de déterminer si les infections par *T. cruzi* sont la cause d'une morbidité importante, de morts prématurées ou de malformations congénitales. Etant donné qu'en 1976 a été prise une décision administrative de diminuer les pulvérisations d'insecticides dans la communauté, il faut poursuivre les observations sur la réapparition du vecteur dans les maisons et la surveillance sérologique —particulièrement des enfants— afin de pouvoir détecter toute reprise de la transmission de *T. cruzi* à l'homme.