

VIGILANCIA E INVESTIGACION DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS A LO LARGO DE LA CARRETERA TRANSAMAZONICA DEL BRASIL^{1,2}

F. P. Pinheiro, M.D.^{3,4}; G. Bensabath, M.D.^{3,4}; A. H. P. Andrade, Farm.^{3,4}; Zea C. Lins, M.D.³; Habib Fraiha, M.D.^{3,4}; A. T. Tang, Farm.³; Ralph Lainson, B.Sc., Ph.D., D.Sc.³; J. J. Shaw, B.Sc., D.A.P.E., Ph.D.³ y Miguel C. Azevedo, M.D., M.P.H.³

Con la construcción de la Carretera Transamazónica del Brasil los trabajadores y los colonos han quedado expuestos a ciertos agentes patógenos en las inmediaciones de esta vía de comunicación. Este artículo da cuenta de los resultados de las investigaciones preliminares para identificar esos agentes, así como otros de enfermedades específicas introducidas en la zona por la migración.

Introducción

La Carretera Transamazónica, cuya construcción se empezó en septiembre de 1970, se bifurca hacia el este y el oeste de la carretera de Belém a Brasília. La parte occidental sigue más o menos el curso del Amazonas en un tramo de unos 3,000 km hasta llegar a un punto cercano a la frontera con el Perú. La carretera atraviesa extensas zonas selváticas, en su mayoría vírgenes, y pasa por una gran variedad de ambientes.

A mediados de 1971 comenzó la colonización de las inmediaciones de la carretera por inmigrantes de otros lugares del país. En marzo de 1973 ya se habían establecido unos 22,000 colonos a lo largo de tres tramos terminados de la carretera.

Cabía esperar, lógicamente, que estos pobladores entraran en contacto con ciertos agentes zoonóticos, como arbovirus y

leishmanias, y que al mismo tiempo se introducirían agentes y vectores de infecciones antes desconocidas en la zona transamazónica, como por ejemplo las esquistosomiasis y la enfermedad de Chagas. Esta situación ofrecía una oportunidad singular para realizar estudios a largo plazo de ciertas infecciones entre los nuevos colonos, así como investigaciones ecológicas de focos zoonóticos y su posible amenaza para el hombre.

Desde 1971 se han venido llevando a cabo estudios epidemiológicos de la leptospirosis, leishmaniasis, esquistosomiasis e infecciones arbovídicas (incluida la fiebre amarilla). También se investigó una enfermedad hemorrágica observada en 1972 y 1973 que causó varias defunciones. Los estudios futuros se ampliarán para abarcar la fiebre negra de Labrea, la enfermedad de Chagas y la malaria.

Un grupo de estudios sobre el terreno, en el que estaban representadas varias disciplinas, visitó en cinco ocasiones distintos tramos de la Carretera Transamazónica y la de Santarém a Cuiabá; cada una de esas visitas duró de 40 a 70 días (figura 1), aunque también se efectuaron otras más breves. El grupo recogió muestras de sangre y otro material clínico de personas normales y enfermas.

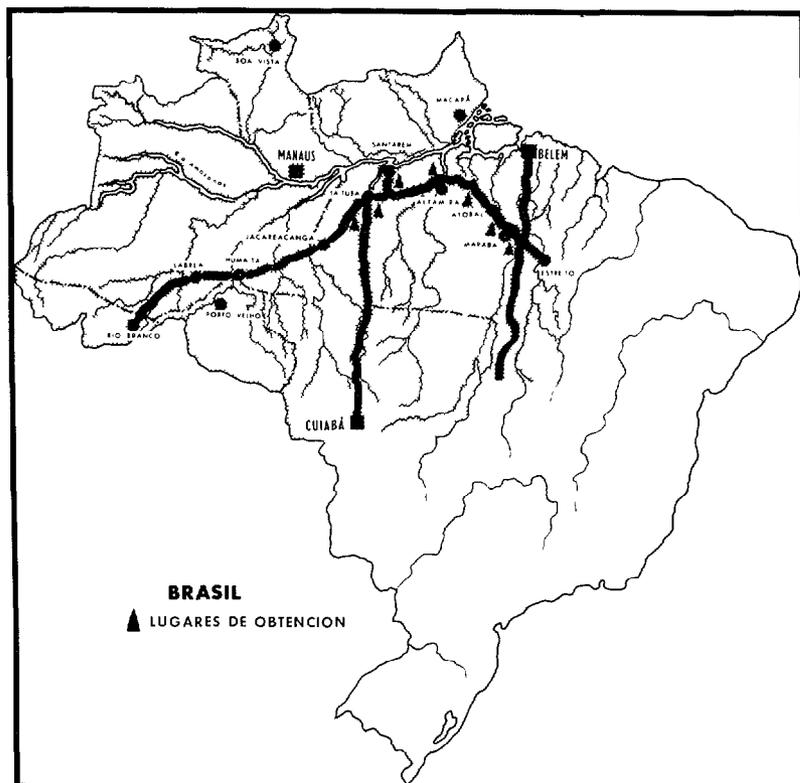
¹ Publicado en inglés en el *Bulletin of the Pan American Health Organization*, Vol. VIII, No. 2, 1974.

² Trabajo presentado en la 12a Reunión del Comité Asesor de la OPS sobre Investigaciones Médicas, celebrado en Washington, D.C., del 25 al 29 de junio de 1973. El estudio está basado en investigaciones que contaron con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud, la Superintendencia de Desarrollo da Amazonia, Brasil, y el Comando de las Investigaciones y la Medicina del Ejército de los Estados Unidos de América.

³ Instituto Evandro Chagas, FIOCRUZ, Ministerio de Salud, Belém, Brasil.

⁴ Subvencionados por el Consejo Nacional de Investigaciones del Brasil.

FIGURA 1—Lugares de obtención de muestras para los estudios sobre el terreno, descritos por los autores a lo largo de la Carretera Transamazónica y la de Santarém a Cuiabá.



Además, se llevaron a cabo o planearon encuestas serológicas específicas. Una encuesta de la prueba cutánea de la leishmaniasis en 157 personas (adultos y niños) reveló reacciones positivas en el 47% de los sujetos estudiados. Sin embargo, hasta la fecha de preparación de este documento han sido muy pocos los casos activos de leishmaniasis hallados a lo largo de la Carretera Transamazónica, y las reacciones positivas obtenidas corresponden a individuos inmunes que contrajeron las infecciones en otros lugares. Indudablemente, la leishmaniasis a lo largo de la carretera adquirirá más importancia para las generaciones futuras.

Igualmente se investigaron los huéspedes reservorios entre animales salvajes y la función que desempeñan ciertos artrópodos

vectores y, en una extensión de casi 300 km de la carretera, se trató de localizar planórbidos en charcas y corrientes de agua.

En noviembre de 1972 se inició un programa permanente de vigilancia en el sector de Altamira con objeto de detectar y estudiar casos de infecciones arbovídicas, hepatitis vírica y el síndrome hemorrágico de Altamira (SHA), así como también ciertas enfermedades parasitarias y bacterianas.

Estudios de arbovirus

Arbovirus en casos febriles humanos

Con el fin de aislar virus se obtuvieron muestras de sangre de 207 casos febriles pero los resultados fueron negativos. Ahora bien, la mayoría de los pacientes eran estudiados después del quinto día de la enfermedad,

cuando comúnmente es difícil detectar la viremia. El examen de frotis sanguíneos de 107 de estos 207 pacientes reveló la presencia de parásitos de malaria en 18 de ellos, en su mayoría *Plasmodium falciparum*.

Material necrópico. Se examinó material necrópico de cinco enfermos que fallecieron en la zona de la Carretera Transamazónica. En dos de esos casos se observó pigmento malárico en el hígado; en otros dos especímenes, los resultados del examen histopatológico indicaron la presencia de hepatitis vírica, y en el quinto no se determinó la causa de defunción.

Encuesta serológica. Se obtuvieron casi 4,000 muestras de sangre de diferentes grupos integrados por inmigrantes, antes y después de que entraran en la zona transamazónica, y residentes y trabajadores de la construcción de carreteras que vivían en diversos lugares de esta vía de comunicación. Los sueros fueron ensayados con 18 antígenos arbovíricos, en su mayoría de interés médico, mediante la prueba de inhibición de la hemaglutinación (IH). También se practicó en algunos casos la prueba de neutralización (PN) generalmente en ratones.

El cuadro 1 presenta los resultados de estas pruebas efectuadas en 2,823 especímenes de

suero. Quedó claramente demostrado que la prevalencia de anticuerpos arbovíricos era menor entre los colonos que entre los residentes de las cuatro zonas estudiadas. Por ejemplo, la incidencia de anticuerpos contra el grupo de arbovirus A entre los colonos fue de 6 a 24 veces menor que entre los residentes.

Entre el grupo de arbovirus A, el virus de Mayaro provocó, con una gran diferencia, el mayor número de reacciones producidas. No obstante, se obtuvieron unas cuantas reacciones positivas al virus de Mucambo, que forma parte del complejo de la encefalitis equina venezolana (EEV) y en casos excepcionales se detectaron también reacciones positivas al virus de la encefalitis equina del oeste (EEO) y la encefalitis equina del este (EEE). La diferencia entre los sueros de colonos y de residentes con respecto a la incidencia de anticuerpos contra arbovirus del grupo B fue menos pronunciada que la observada con respecto a los anticuerpos contra arbovirus del grupo A. Sin embargo, hay que señalar dos puntos referentes a los anticuerpos contra los arbovirus del grupo B: a) probablemente la mayoría de ellos se debía a la vacunación contra la fiebre amarilla (FA), y b) en un reducido número

CUADRO 1—Incidencia de anticuerpos IH para arbovirus^a observada entre los inmigrantes y personas que desde hacía seis meses o más residían en diversos lugares a lo largo de la Carretera Transamazónica.

Grupo de arbovirus	Residentes de:					Inmigrantes a	
	Marabá	Altamira	Itaituba ¹	Itaituba ²	Santarém	Tacajós ³	Altamira ⁴
A	13.9	10.3	26.4	21.2	14.9	2.2	1.2
B	50.9	22.4	35.0	41.8	30.8	9.9	25.0
C	4.3	0.8	2.8	4.2	0	1.0	0
Guama	2.8	1.7	3.4	1.3	0	1.1	0
Bunyamwera	8.1	0	12.6	8.1	0.9	1.0	0
Simbu	1.4	4.3	0	1.9	2.2	0.2	0.3
Phlebotomus	4.8	2.5	6.8	6.5	2.9	0.3	0
Anopheles A	1.9	0.8	0.5	0.3	0.2	0.15	0
Piry (PN) ⁵	17.4	4.3	6.3	15.5	No hecha	20.3	No se hizo

^a Las reacciones a 1:20 contra cuatro unidades de antígeno se consideraron positivas.

¹ Muestras de sangre recogidas en 1971.

² Muestras de sangre recogidas en 1972.

³ Inmigrantes sometidos al examen de sangre antes de entrar en la zona transamazónica.

⁴ Inmigrantes con menos de un mes de residencia en la zona transamazónica.

⁵ Se considera que este es un Rhabdovirus; los niveles de anticuerpos se determinaron mediante la prueba de neutralización.

de personas, la prueba IH, confirmada por la de neutralización reveló la presencia de anticuerpos específicos contra el virus de la encefalitis de San Luis (ESL).

La incidencia de anticuerpos de otros grupos arbovéricos variaba según la zona y el grupo de virus, pero con la mayoría de los casos resultó inferior al 10% y en algunos se redujo a cero. En todas las zonas estudiadas se observaron bajos niveles de anticuerpos contra el virus de Oropouche, agente que en fechas anteriores había causado cuatro importantes epidemias en la región amazónica.

A juzgar por la incidencia de anticuerpos neutralizantes, las infecciones causadas por el virus de Piry (un rhabdovirus), o por un agente antigénicamente relacionado con él, parecen ser comunes entre los colonos y los residentes. La incidencia resultó particularmente elevada entre los inmigrantes de Rio Grande do Sul, el estado más meridional del Brasil. Como muestra el cuadro 2, la incidencia de anticuerpos contra el virus de Piry en los inmigrantes de Rio Grande do Sul aumenta con la edad, llegando al 90% en el grupo de edad de más de 50 años. No se observaron diferencias notables por sexo.

También se practicaron pruebas con pares de sueros obtenidos de 308 inmigrantes, antes y después de trasladarse a la zona de Altamira. Las pruebas revelaron 33 conversiones serológicas específicas respecto a

los arbovirus (cuadro 3), 27 de ellas específicamente respecto del grupo B. Es posible que este último resultado fuera la consecuencia de la vacunación anti amarilica, si bien dos de las 27 eran específicas de virus Ilhéus y una de virus ESL. En cuanto a los seis sueros restantes, dos mostraron conversiones respecto del virus de Mayaro, dos del de Catu, uno del de Guaroa y otro del de Itaporanga.

Arbovirus en huéspedes y vectores reservorios

Al mismo tiempo que se efectuaban los estudios mencionados en seres humanos, se emprendieron otros para determinar la presencia de tipos de arbovirus conocidos o nuevos, especialmente los que revisten interés médico, y para reunir información sobre sus características naturales de actividad. Se capturaron aves y animales salvajes utilizando diversos métodos, como trampas, armas de fuego o redes invisibles. En la fecha de redacción de este informe se habían capturado 4,465 especímenes de los tipos siguientes:

Aves	3,218
Marsupiales	220
Roedores	683
Primates	131
Edentados	21
Quirópteros	145
Otros animales	47

De la sangre o las vísceras de estos ani-

CUADRO 2—Anticuerpos neutralizantes contra el virus de Piry observados entre inmigrantes del estado de Rio Grande do Sul.

Municipio de origen	Sexo	Grupo de edad (en años)*					
		0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50+
Tenente Portella	F	2/25	11/33	7/24	3/7	10/15	2/3
	M	3/32	11/37	12/24	9/13	12/16	5/5
Irai	F	1/1	3/5	1/2	3/3	-	1/1
	M	2/3	2/5	1/3	3/3	-	1/1
Total	Ambos sexos	8/61	27/80	21/53	18/26	22/31	9/10
Porcentaje de positivos	Ambos sexos	13.1	33.7	39.6	69.2	70.9	90.0

* No. de positivos entre los estudiados.

CUADRO 3—Conversiones serológicas en muestras de pares de sueros de los colonos indicadas por la prueba IH.

Grupo	Virus	Número de conversiones
A	Mayaro	2
B	Fiebre amarilla	6
B	Ilhéus	2
B	ESL	1
B	Otros del grupo B	18 ^a
Bunyamwera	Guaroa	1
Guama	Catu	2
Phlebotomus	Itaporanga	1
Total		33

^a Cinco sueros mostraron reacción cruzada con virus ESL e Ilheus pero no con virus FA.

CUADRO 4—Arbovirus aislados en animales salvajes.

Grupo de arbovirus	Virus	Fuente	No. de arbovirus	Zona y fecha de captura
B	ESL	Ave	4	Marabá, marzo 1971 (1) Altamira, agosto 1971 (1) Itaituba, noviembre 1971 (2)
C	Murutucu	Ave	1	Altamira, agosto 1971
Turlock	Turlock	Ave	3	Altamira, setiembre 1971 (1) Itaituba, noviembre 1971 (1) Itaituba, julio 1972 (1)
Phlebotomus	Complejo candiru	Marsupial	1	Itaituba, diciembre 1971
Phlebotomus	Icoaracy	Roedor	1	Itaituba, julio 1972
No agrupados	An 141106	Ave	1	Marabá, marzo 1971

males se obtuvieron 11 cepas arbovídricas. Como indica el cuadro 4, en cuatro ocasiones se aisló virus de ESL, agente patógeno para el hombre.

Además, en noviembre de 1971 se aisló una cepa del complejo *Wyeomyia* en una mezcla de mosquitos (del género *Wyeomyia*) capturados a 25 km de distancia de la ciudad de Itaituba en el sector occidental del estado de Pará.

El cuadro 5 presenta la distribución de anticuerpos arbovídricos observada en aves y otros animales mediante la prueba IH. Las aves exhibieron, con una gran diferencia, las tasas más elevadas de inmunidad y poseían anticuerpos contra todos los grupos arbovídricos que fueron ensayados. Conviene advertir que la mayoría de las reacciones al grupo A se debieron al virus EEO y la mayor parte de las del grupo B fueron causadas

por virus ESL. Las aves de la familia *Formicariidae* revelaron una incidencia de anticuerpos superior a la de las otras familias.

Unos pocos roedores presentaron anticuerpos IH contra el virus de Pixuna, un virus del grupo A perteneciente al complejo EEV, resultado que fue confirmado por la prueba de neutralización. Las pruebas indicaron también una elevada incidencia de anticuerpos contra virus del grupo *Phlebotomus* en los roedores, pero con respecto a otros grupos arbovídricos, la incidencia resultó baja en comparación con los roedores capturados cerca de Belém.

En general, en todas las zonas estudiadas los primates acusaron el nivel más elevado de inmunidad a los virus de Mayaro (grupo A) y FA (grupo B), y niveles inferiores de anticuerpos contra los grupos Simbú, *Phlebotomus*, y *Anopheles A*. La presencia de

CUADRO 5—Porcentaje mínimo y máximo de animales salvajes en diferentes lugares a lo largo de la Carretera Transamazónica que mostraron anticuerpos IH para arbovirus.

Grupo de arbovirus	Porcentaje de positivos						
	Aves	Marsupiales	Roedores	Primates	Edentados	Murciélagos	Otros animales
Grupo A	0.7-9.9	0	0-2.08	20-67	0	0	0
Grupo B	6.9-18.6	0	0-0.6	0-25.4	0	0-12.5	5.4
Grupo C	0-3.3	0	0-4.7	0	0	0	0
Guama	0-2.3	0-5.2	0-2.8	0	0	0	0
Capim	No ensayado	0	0.9	No ensayado	No ensayado	No ensayado	No ensayado
Bunyamwera	0-0.7	0	0	0	0	0	0
Simbu	1.0-2.8	0	0	0-8.0	0	0	0
Phlebotomus	0-2.8	0-10.5	0-33.3	0-16.0	37.6	0-2.0	2.7
Turlock	0.3-9.6	0	0	0	0	0	No ensayado
Anopheles A	1.0-5.2	0	0	0-6.0	0	0-6.7	0

anticuerpos FA en monos, que indica la circulación del virus amarílico en la selva, constituye una razón poderosa para continuar vacunando a los colonos contra esta enfermedad.

Los sueros de marsupiales, murciélagos, edentados y otros animales estudiados no reaccionaron o mostraron solamente bajos títulos de anticuerpos contra la mayoría de los virus ensayados. Pero todas las categorías de sujetos estudiados mostraron anticuerpos contra el grupo *Phlebotomus* de virus, si bien el porcentaje de reacciones positivas en general no fue tan elevado como en el caso de los roedores.

Para la captura de artrópodos se utilizó cebo humano, la succión mecánica, trampas luminosas o la trampa Trinidad No. 17. Se capturó un total de 17,583 artrópodos hematófagos, 13,355 de los cuales eran mosquitos, que se utilizaron para inocular ratones a los efectos de aislar virus. Como ya se indicó, solo se aisló un virus, es decir, una cepa perteneciente al complejo *Wyeomyia*.

El género *Culex* predominaba entre los mosquitos y constituía el 46.9% de todos los mosquitos capturados. Sin embargo, la composición de las capturas variaba considerablemente, según el método empleado

(cuadro 6). El género *Culex* era el único presente en un número razonable de capturas de todas las clases. Se observaron también variaciones en distintas zonas, pero los datos no resultan estrictamente comparables porque las capturas se efectuaron en estaciones distintas.

Investigación del síndrome hemorrágico de Altamira (SHA)

En 1972, 22 colonos de la región de Altamira, en su mayoría jóvenes, manifestaron una enfermedad hemorrágica que fue diagnosticada como púrpura trombocitopénica (2). Los datos clínicos y de laboratorio revelaron que la enfermedad era la causante de dos defunciones. También se notificaron otros tres casos mortales a los que no hubo oportunidad de estudiar. De enero a marzo de 1973 otras 30 personas sufrieron la enfermedad; se registraron dos defunciones pero no se procedió a la autopsia. Sin embargo, se observó que el recuento de las plaquetas de un enfermo que falleció era muy bajo. Como se indica en el cuadro 7, ocurrió cierta agrupación de casos en familias.

A pesar del aumento de megacariocitos en la médula ósea, el recuento de las plaquetas resultó extraordinariamente bajo en algunos

CUADRO 6—Tipos de mosquitos capturados en diferentes lugares a lo largo de la Carretera Transamazónica y la de Santarém a Cuiabá.

Area/fecha	Método de captura							
	Cebo humano		Trampa Trinidad No. 17 (cebo con ratones)		Trampa de luz CDC ^a		Succión mecánica	
	Género	%	Género	%	Género	%	Género	%
Itaituba-Altamira (km 25) Marzo-abril 1972	<i>Psorophora</i>	57.4	<i>Culex</i>	56.9	+ ¹			
	<i>Culex</i>	15.5	<i>Psorophora</i>	40.7				
	<i>Aedes</i>	13.5	<i>Aedes</i>	1.0				
	<i>Anopheles</i>	8.7						
Itaituba-Jacareacanga Junio-agosto 1972	<i>Culex</i>	87.4	<i>Culex</i>	97.3	<i>Uranotaenia</i>	75.8	<i>Culex</i>	94.7
	<i>Anopheles</i>	8.4			<i>Culex</i>	22.5	<i>Anopheles</i>	2.3
Santarém-Cuiabá (km 84) Noviembre-diciembre 1972	<i>Trichoprosopon</i>	83.2	++ ²		<i>Uranotaenia</i>	79.3	<i>Culex</i>	81.2
	<i>Wyeomyia</i>	7.1						
	<i>Anopheles</i>	4.4						
					<i>Culex</i>	18.3	<i>Uranotaenia</i>	8.5

^a Centro para el Control de Enfermedades.

¹ + = 16 mosquitos capturados pero no incluidos en la distribución.

² ++ = 39 mosquitos capturados pero no incluidos en la distribución.

CUADRO 7—Agrupamiento de casos de síndrome hemorrágico de Altamira.

Año	No. de casos	Familias con dos o más casos	No. de casos en estas familias	Familias con un solo caso
1972	22	4	18	4
1973 (enero-marzo)	30	4	10	20

pacientes, que en algunos casos llegó a alrededor de 10,000 por mm³. Se observó una retracción de la coagulación sanguínea muy deficiente o nula y una hemorragia notablemente prolongada. Los enfermos presentaban equimosis y petequias por todo el cuerpo (lámina 1). Además, en algunos casos se observó melena y hemorragia gingival y nasal. Las petequias cubrían también la mucosa bucal de los casos que sobrevivieron, y la membrana del pericardio, los pulmones, el cerebro y el intestino de los que fallecieron. La mayoría de los pacientes padecían de anemia pero es posible que este trastorno se debiera a infecciones por anquilostomas, carencia de hierro u otros estados morbosos. El tiempo de coagulación

y los niveles de protrombina y fibrinógeno en la sangre eran normales lo mismo que los de SGOT⁵ SGPT⁶ y urea. Ninguno de los enfermos presentó fiebre o, en todo caso, muy poca.

Los antiguos residentes de la zona relacionan la enfermedad con las picaduras de simúlidos que durante la estación de lluvias son particularmente abundantes. Asimismo afirman que la enfermedad ocurre desde hace muchos años pero que solo afecta a los inmigrantes. Se registran casos esporádicos, pero no todos los años. Se desconoce si estas opiniones están en lo cierto; pero desde abril a diciembre de 1972 no se notificó un solo

⁵ Transaminasa glutámico-oxaloacética en el suero.

⁶ Transaminasa glutámico-pirúvica en el suero.



LAMINA 1.—Un caso de SHA en la primera semana de la enfermedad, que muestra la presencia generalizada de petequias y hemorragia mucosal.

caso de síndrome hemorrágico de Altamira. En esta época del año, aparentemente disminuye la población de simúlidos. A principios de 1973 ocurrieron nuevos casos en cuanto empezó la estación de lluvias y reaparecieron los simúlidos. En la figura 2 se presenta la distribución mensual de casos.

Se examinaron sueros de enfermos, contactos y otras fuentes mediante el método de Ouchterlony de difusión doble en gel, para determinar los anticuerpos contra un extracto de simúlidos capturados en el foco de SHA. Si bien el 94% de los enfermos y el 55% de sus contactos (otros inmigrantes de la zona) poseían anticuerpos precipitantes contra los simúlidos, solo el 4.8% de la población aborigen de la región de Altamira mostró resultados positivos (cuadro 8). Entre las muestras obtenidas de residentes de Belém—donde no hay simúlidos—no se halló ningún suero positivo. También fueron negativos los resultados de los sueros de ocho colonos que no llevaban todavía un mes de residencia en la región.

Las transfusiones de sangre, el tratamiento

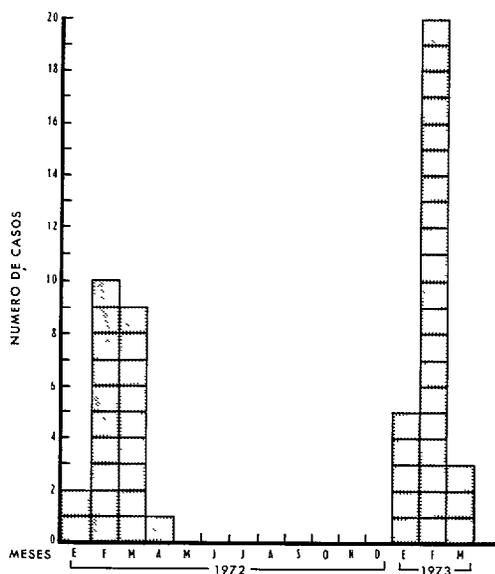
vitamínico y el reposo en cama mejoran ligeramente el estado del enfermo, y los síntomas desaparecen después de un período prolongado. La administración de dosis moderadas de esteroides ha acelerado el restablecimiento, y este es el tratamiento preferido.

Las tentativas de aislar un virus en muestras de sangre y otros especímenes obtenidos de pacientes, utilizando ratones, cricetos y cultivos celulares VERO y HEp-2 han sido infructuosas. Sin embargo, un cobayo inoculado con sangre extraída de un caso en la fase aguda de la enfermedad murió a los 18 días de la inoculación. Y en tres pases subsiguientes, la inoculación de tejidos orgánicos o sangre de este animal causó la muerte a otros cobayos en el plazo de 23 a 69 días. El examen histopatológico de estos animales reveló congestión pulmonar, acompañada a veces de hemorragias también pulmonares pero no se observó ninguna lesión característica de la púrpura trombocitopénica.

No se logró identificar bacteria patógena alguna, ni parásitos en relación con el sín-

drome. Las pruebas serológicas en pares de suero de enfermos representativos resultaron negativas con respecto a 17 cepas de arbovirus (con la prueba IH), salvo una seroconversión respecto del virus Catu después de la manifestación de púrpura; los resultados fueron también negativos en relación con 18 subgrupos de leptospiras (mediante la prueba de microaglutinación), y los grupos rickettsiales de fiebre maculosa, tífus, y fiebre Q (mediante la prueba de fluorescencia indirecta).

FIGURA 2—Casos mensuales de síndrome hemorrágico de Altamira ocurridos en 1972 y de enero a marzo de 1973.



Bacteriología

Enterobacterias

Se ha tratado de aislar enterobacterias patógenas de seres humanos y salmonelas de animales salvajes. De marzo de 1971 a noviembre de 1972, se hicieron 418 coprocultivos utilizando especímenes obtenidos de trabajadores, colonos y residentes en varios sectores de la Carretera Transamazónica y la de Cuiabá a Santarém. Al mismo tiempo se intentó aislar salmonelas del intestino grueso y delgado de 1,432 animales salvajes capturados en zonas boscosas a lo largo de las mencionadas carreteras.

Se aislaron tres cepas de *Salmonella* y dos de *Shigella dysenteriae* de seres humanos. Las primeras pertenecían a serogrupos B y C2. Además, se lograron cuatro aislamientos de *Salmonella*, dos del serogrupo B, uno del serogrupo C2 y otro del subgénero IV (esquema de Kauffmann-White) en animales salvajes. Se hizo un cultivo de una cepa del género *Arizona* procedente de un lagarto del género *Ameiva*. Los datos relativos a este aislamiento figuran en el cuadro 9.

Leptospiras

Los estudios serológicos de seres humanos y animales salvajes, y las tentativas de aislar *Leptospira* de estos últimos, revelaron una serie de infecciones causadas por varios serotipos de estos microorganismos.

Por ejemplo, 15 de 222 sueros de roedores y marsupiales capturados en varios lugares de la carretera mostraron anticuerpos contra

CUADRO 8—Incidencia de anticuerpos contra material en simúlidos macerados.

	No. de positivos Total ensayados	Positivos %
Naturales de Altamira	6/123	4.8
Personas que habían residido un mes aproximadamente en el centro agrícola del km 46	0/8	0
Naturales de Belém	0/38	0
Enfermos de SHA	17/18	94
Contactos de casos de SHA	5/9	55

CUADRO 9—Enterobacterias aisladas de seres humanos y animales.

Fuente	Edad del sujeto	Lugar del sujeto	Fecha de la muestra	Bacterias aisladas
Humana	3 años	Marabá km 68	marzo 1971	<i>Salmonella</i> serogrupo C2
Humana	8 meses	Mirituba (Itaituba)	noviembre 1971	<i>Salmonella</i> serogrupo B
Humana	desconocida	km 10, carretera de Itaituba-Jacareacanga	julio 1972	<i>Shigella dysenteriae</i>
Humana	desconocida	km 10, carretera de Itaituba-Jacareacanga	julio 1972	<i>Shigella dysenteriae</i>
Humana	20 años	km 73, carretera de Santarém-Cuiabá		<i>Salmonella</i> serogrupo B
<i>D. marsupialis</i>	—	km 12, carretera de Marabá-Altamira	marzo 1971	<i>Salmonella</i> serogrupo C2
<i>Metachirus</i>	—	km 19, carretera de Itaituba-Jacareacanga	julio-sept. 1972	<i>Salmonella</i> serogrupo D
<i>Proechimys</i>	—	km 19, carretera de Itaituba-Jacareacanga	julio-sept. 1972	<i>Salmonella</i> serogrupo D
<i>Oryzomys</i>	—	km 84, carretera de Santarém-Cuiabá	nov. dic. 1972	<i>Salmonella</i> subgénero IV (esquema de KW)
<i>Ameiva</i>	—	km 84, carretera de Santarém-Cuiabá.	nov-dic. 1972	Grupo Arizona

L. grippotyphosa, *L. wolffi*, *L. bataviae* y *L. butenbo*, con títulos que oscilaban entre 1:200 y 1:400. Puede afirmarse con carácter provisional que el serotipo *L. wolffi* parece ser el más frecuente en los marsupiales y que el *L. grippotyphosa* se halla más comúnmente en los roedores. Además, se lograron cinco aislamientos de 157 pedazos de corteza renal procedente de roedores y marsupiales. Los cultivos de estas cepas, que no han sido todavía clasificadas, se hicieron en un medio de Fletcher. En unas tentativas para aislar leptospiras de 90 muestras de orina solo se obtuvieron resultados negativos.

Los sueros humanos ensayados hasta la fecha para determinar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira* son los 131 obtenidos de colonos que pasaron por Belém, quienes procedían de los estados meridionales de Rio Grande do Sul y Santa Catarina y se dirigían a uno de los poblados agrícolas de la Carretera Transamazónica. Dos de los 131 sueros resultaron positivos con respecto a *Leptospira*, uno en relación con *L. bataviae* y otro en cuanto a *L. panama*, ambos con títulos de 1:200. En la actualidad se proyecta proceder a un nuevo examen de este grupo de colonos de manera intermitente en su nuevo lugar de residencia, a lo largo de la carretera.

Se obtuvieron títulos significativos respecto a varios serotipos de *Leptospira* en 35

de 190 sueros recogidos de otras personas que habitaban a lo largo de la carretera. Los serotipos fueron los siguientes: *L. panama* (16), *L. tarassovi* (6), *L. grippotyphosa* (4), *L. australis* (4), *L. bataviae* (3), *L. pyrogenes* (1) y *L. wolffi* (1).

Parasitología

En un artículo publicado anteriormente se informó con detalle acerca de la epidemiología de la leishmaniasis (1). Sin embargo, conviene recordar que se han aislado leishmanias de 35 animales salvajes capturados en la región de la Carretera Transamazónica.

Además, se han hallado en esos mismos animales una serie de otros parásitos mediante el examen directo de frotis de sangre, cultivos en un medio de NNN o inoculación de animales de laboratorio con varias muestras tisulares.

Entre los parásitos de interés médico figuran los *Histoplasma*, aislados en las vísceras de tres roedores (*Proechimys guyanensis*) del sector de Itaituba a Jacareacanga de la carretera, y *Toxoplasma*, aislados en las vísceras de una zarigüeya (*Didelphis marsupialis*) del sector de Santarém a Cuiabá.

Se han hallado en repetidas ocasiones parásitos de la sangre (*Babesia* y *Grahamella*) en marsupiales y roedores respectivamente, y parásitos parecidos al *Trypanosoma cruzi*

principalmente en *Didelphis*, pero también en alguna ocasión en roedores. En los ratones estos tripanosomas no pueden distinguirse morfológica ni patológicamente del *T. cruzi* hallado en el hombre.

Esquistosomiasis

En marzo de 1971 se procedió a la búsqueda de casos humanos de esquistosomiasis mediante el examen de heces, utilizando el método de Hoffman, Pons y Janer. En tres de 73 muestras fecales examinadas se encontraron huevos de *S. mansoni* pero los tres sujetos pertenecían a un grupo de trabajadores procedentes de otros lugares. La tarea de investigar los casos de esquistosomiasis humana ha pasado a otra dependencia del Ministerio de Salud del Brasil y se sabe que el número de estos casos es mucho más elevado. Muchos de esos enfermos han recibido tratamiento en el hospital de la ciudad de Altamira.

En lo futuro, uno de los objetivos consiste en determinar si en los sueros ya obtenidos de colonos y residentes en varios sectores de la carretera, están presentes anticuerpos contra el *Schistosoma* así como en muestras que se obtendrán más adelante.

En dos corrientes de agua se detectaron focos de planórbidos identificados como *Biomphalaria straminea* (importante huésped intermedio en la epidemiología de la esquistosomiasis). Una de estas corrientes está situada aproximadamente a 9 km de la ciudad de Altamira, y la otra en una zona

suburbana de la misma ciudad. En otros 169 lugares investigados en 1971 a lo largo de casi 300 km de varios tramos de la carretera (Altamira-Itaituba, Altamira-Vitoria y Altamira-Marabá), no se encontró ninguna especie de planórbidos.

Resumen

Por primera vez, la nueva carretera transamazónica del Brasil ha puesto en contacto a numerosos trabajadores y colonos con extensas regiones tropicales del país esencialmente deshabitadas. Este acontecimiento reviste considerable importancia médica. En efecto, una proporción relativamente elevada de personas están expuestas a agentes de enfermedades cuya identidad es todavía incierta. Por añadidura, algunas de estas personas pueden introducir agentes de enfermedades humanas nuevos para esta región.

Desde 1971 se llevan a cabo actividades de investigación de ambos fenómenos. Estas investigaciones consisten en una extensa búsqueda de arbovirus en sueros humanos y en aves y otros animales capturados, estudio del síndrome hemorrágico de Altamira, tentativas para aislar enterobacterias y leptopiras de seres humanos y animales; búsqueda de indicios de la presencia de esquistosomiasis, y tentativas para aislar varios parásitos protozoarios de animales capturados. Este artículo da cuenta de los primeros resultados de estas investigaciones. □

REFERENCIAS

- (1) Lainson, R. y J. J. Shaw. Las leishmanias y la leishmaniasis del Nuevo Mundo, con particular referencia al Brasil. *Bol Of Sanit Panam* 76 (2): 93-114, 1974.
- (2) Pinheiro, F. P., G. Bensabath, D. Costa, Jr., O. M. Maroja, Z. C. Lins, y A. H. Andrade. Haemorrhagic syndrome of Altamira. *The Lancet* 1: 639-642, 1974.

Infectious diseases along Brazil's Trans-Amazon highway: surveillance and research (Summary)

Brazil's new Trans-Amazon highway has brought many road workers and settlers into contact with extensive and essentially uninhabited tropical regions of the country for the first time. This event has considerable medical significance. For one thing, relatively large numbers of people are being exposed to disease agents whose identity until now has been uncertain. For another, some of these people may be bringing with them human disease agents that are new to this area.

Efforts to investigate both of these phenomena have been underway since 1971. They include an extensive search for arboviruses in human sera and in captured animals and birds; study of the hemorrhage syndrome of Altamira; attempted isolation of enterobacteria and leptospira from humans and animals; a search for evidence of schistosomiasis; and attempted isolation of various protozoan parasites from captured animals. This article reports the initial results of this research.

Vigilância e pesquisa das doenças infecciosas ao longo da Rodovia Transamazônica no Brasil (Resumo)

A Rodovia Transamazônica pela primeira vez pôs em contacto, no Brasil, numerosos trabalhadores e colonos e extensas regiões tropicais do país, áreas essencialmente desabitadas. Este fato se reveste de considerável importância médica. Com efeito, proporção relativamente elevada de pessoas se vêm expostas a agentes de doenças cuja identidade ainda é incerta. Além disso, algumas dessas pessoas podem introduzir na região agentes de doenças humanas antes desconhecidos na zona.

A partir de 1971 se vêm pesquisando ambos os fenômenos. A pesquisa consiste em uma ampla busca de arbovírus no soro de seres humanos, de aves e de outros animais capturados, estudo do síndrome hemorrágico de Altamira, tentativas de isolamento de enterobactérias e leptospiras de seres humanos e animais; procura de indícios da presença de esquistossomíase e tentativas para isolar varios protozoários parasitos de animais capturados. O artigo relata os primeiros resultados dessas investigações.

Surveillance et étude des maladies infectieuses le long de la route transamazonique au Brésil (Résumé)

Pour la première fois, la nouvelle route transamazonique a mis en contact de nombreux travailleurs et colons avec de vastes régions tropicales du pays, essentiellement inhabitées. Cet événement revêt une importance médicale considérable. En effet, un nombre assez élevé de personnes sont exposées à des agents de maladies dont l'identité n'est pas encore connue avec exactitude. De surcroît, certaines d'entre elles peuvent introduire de nouveaux agents de maladies humaines dans cette région.

Depuis 1971, ces deux phénomènes sont à

l'étude. Parmi les recherches effectuées figurent la recherche approfondie d'arbovirus dans les sérums de l'homme, chez les oiseaux et autres animaux capturés, l'étude du syndrome hémorragique d'Altamira, les tentatives d'isolement d'entérobactéries et de leptospira chez les êtres humains et les animaux; la quête d'indices de présence de la schistosomíase et les efforts faits pour isoler divers parasites protozoaires chez les animaux capturés. L'article décrit également les premiers résultats de ces recherches.