

DIARREA PEDIATRICA POR *CAMPYLOBACTER* DEBIDA A LA EXPOSICION DOMESTICA A POLLOS VIVOS EN LIMA, PERU¹

O. Grados,² N. Bravo,³ R. E. Black⁴
y J. P. Butzler⁵

Aunque Campylobacter jejuni es un enteropatógeno frecuente en casos de diarrea pediátrica en los países en desarrollo, todavía no se conoce bien su vía de transmisión. Con el propósito de identificar los factores de riesgo y los vehículos de transmisión de esta infección, desde enero de 1983 hasta abril de 1986 se realizó un estudio de casos y testigos en un grupo de niños de edades semejantes con diarrea por C. jejuni en Lima, Perú. Se seleccionaron 104 niños menores de 3 años que padecían diarrea y se compararon con un grupo testigo de la misma edad con enfermedades no gastrointestinales. La exposición doméstica a pollos vivos fue un factor de riesgo importante (la razón de productos cruzados (odds ratio), después de ajustar las variables socioeconómicas y ambientales, fue 11). Los individuos de los hogares índice presentaron mayor frecuencia de infección que los que vivían en los hogares testigo, y los niños pequeños infectados presentaron mayor probabilidad de enfermar que los niños mayores o los adultos, lo que indica que puede adquirirse inmunidad a partir de la infección natural. Los factores de riesgo identificados señalan que el contacto directo con las heces de pollos infectados por C. jejuni en el ambiente doméstico fue el factor principal en la transmisión del microorganismo a los niños susceptibles.

El papel de *Campylobacter jejuni* en la etiología de la enfermedad entérica humana ha sido bien establecido tanto en

los países desarrollados (1-3) como en los que se encuentran en desarrollo (4, 5). Un estudio sobre la importancia de *C. jejuni* en el Perú indicó que el microorganismo estaba presente en 15% de las muestras de heces diarreicas de los niños de Lima y en 23% de las muestras obtenidas de niños que habitaban en el poblado selvático de Iquitos (6). En otros estudios realizados en niños menores de cinco años que habitaban en la costa, la sierra y las zonas selváticas del Perú, *C. jejuni* se asoció comúnmente con diarrea e infecciones asintomáticas (7, 8). No obstante, hay aún muchos aspectos epidemiológicos de la infección por esclarecer.

¹ Se publica en el *Bulletin of the World Health Organization* Vol. 66, No. 3, 1988, con el título "Paediatric campylobacter diarrhoea from household exposure to live chickens in Lima, Peru". © World Health Organization 1988.

² Instituto Nacional de Salud, Centro de Referencia de los Laboratorios de Salud Pública, Lima. Dirección postal: Cápac Yupanqui 1400, Jesús María, Apartado 451, Lima, Perú.

³ Instituto Nacional de Salud, Laboratorio Nacional de Referencia de Patógenos Entéricos, Lima, Perú.

⁴ Universidad Johns Hopkins, Escuela de Higiene y Salud Pública, Departamento de Salud Internacional, Baltimore, Maryland, EUA.

⁵ Universidad Libre de Bruselas, Unidad de Enfermedades Infecciosas, y Universidad de St. Pierre Hospital, Departamento de Microbiología Clínica, Bruselas, Bélgica.

El presente estudio de casos y testigos fue diseñado para identificar los posibles factores de riesgo y medios de transmisión de *Campylobacter* en niños menores de 3 años de las zonas periurbanas de Lima, Perú.

MATERIALES Y METODOS

El estudio de casos y testigos equiparados se inició en enero de 1983 y terminó en abril de 1986. Los casos eran niños de ambos sexos menores de 3 años de edad, que vivían en zonas cercanas a Lima y que fueron seleccionados entre los niños que acudieron al servicio ambulatorio del Hospital de San Juan de Dios, en Callao y al Hospital María Auxiliadora, en Villa María del Triunfo, presentando diarrea aguda. Se aisló *C. jejuni* o *C. coli* como único agente patógeno en 104 de los 1 290 pacientes cuyas muestras fecales fueron cultivadas. Estos 104 niños fueron seleccionados para un estudio adicional. Dado que *C. jejuni* y *C. coli* difieren solo ligeramente en sus características fenotípicas y que *C. jejuni* se encuentra con más frecuencia en seres humanos, en el presente trabajo se hace referencia a ambos indistintamente por el nombre de *C. jejuni*.

Los individuos testigo eran niños de la misma edad que los casos (\pm 2 semanas), y también habían acudido a los dos hospitales mencionados pero sin presentar enfermedad gastrointestinal. De cada caso y cada testigo se obtuvieron dos muestras de heces, la primera en el hospital y la segunda en una subsiguiente visita domiciliaria. Las muestras se recogieron con una

torunda rectal y se colocaron en dos medios de transporte distintos. Para los agentes patógenos entéricos más frecuentes se empleó el medio de transporte de Cary y Blair (9), al cual se añadió suplemento antibiótico de Skirrow (10), y el mismo medio se empleó en el transporte de las torundas para aislamiento de bacterias *Campylobacter*. Las torundas rectales se sembraron el mismo día de la recolección de muestras y mediante técnicas estándar se examinaron los cultivos para *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Escherichia coli*, vibriones, *Aeromonas* spp. y *Plesiomonas* spp. (10-13). El medio de siembra empleado para la bacteria *Campylobacter* fue el descrito por Butzler y Skirrow (1), y consistió en agar de soja tríptico (Difco) que contenía 7% de sangre de carnero desfibrinada, bacitracina, novobiocina, cicloheximida, colistina y cefazolina⁶. Las siembras se incubaron en un sistema de campana de bujía (BBL) desprovisto de catalizador a 42 °C durante dos días (14), y la presencia de *Campylobacter* se investigó mediante las pruebas de la catalasa y la oxidasa. Las colonias se identificaron presuntamente como *C. jejuni* cuando sus características morfológicas y de motilidad, evidenciadas por la tinción de Gram, coincidían con las del microorganismo. La identificación final se confirmó por la capacidad de crecimiento del microorganismo a 37 y 42 °C y por su incapacidad de crecer a 25 °C, así como por la sensibilidad que mostró frente al ácido nalidíxico (30 mg) y la resistencia a la cefalotina (30 mg) (15, 16).

Dentro de las 48 horas posteriores a la selección de los casos índice y los testigos, el equipo de investigación, compuesto por dos médicos, visitó los domicilios de los mismos. Se entrevistó a todos los residentes de cada hogar y se tomaron y cultivaron muestras rectales en torundas. Se cultivaron asimismo las heces de todos los animales domésticos, mediante los méto-

⁶ Oxoide SR 85.

dos descritos anteriormente. Se realizó un cuestionario sobre los factores de riesgo entre los casos y los testigos; cada par caso-testigo fue entrevistado por la misma persona. El cuestionario consistía en preguntas sobre actividades e ingestión de agua y alimentos (12 datos) durante la semana previa a la visita domiciliaria, así como sobre la construcción de la vivienda, abastecimiento de agua, servicios sanitarios y exposición a animales.

Los datos del estudio de casos y testigos se analizaron estadísticamente mediante la prueba de χ^2 , la prueba exacta de Fisher, la prueba de McNemar para pares comparables (17) y el análisis de regresión de funciones de probabilidad condicional para pares comparables (PECAN) (18). Las tasas de infección y enfermedad entre los contactos domésticos de los casos índice y los testigos se compararon mediante la prueba de Mantel y Haenszel (19), controlada para la edad de los contactos. La comparación del número de contactos domésticos en las familias de los casos y los testigos se realizó mediante la prueba *t* de Student no comparada.

RESULTADOS

Se estudió a un total de 104 niños con diarrea y un número igual de testigos de edad comparable; 72 de los casos tenían menos de 1 año de edad, 22 tenían 1 año y 10, 2 años. Las muestras fecales de nueve (8,6%) de los testigos, cultivadas en el momento de la identificación en el hospital, fueron positivas para *C. jejuni*.

Los hogares con casos índice presentaron más contactos (promedio, 3,9) que los de los testigos (promedio, 3,0; $P = 0,002$), y 10% de los contactos domésticos de dichos casos estaban infectados por *C. jejuni* (cuadro 1). La proporción infectada fue mayor entre los contactos menores de 20 años de edad (32 de 240 frente a 9 de 164;

$P < 0,02$). Entre los niños menores de 5 años, cinco (29%) de las 17 infecciones se asociaron con diarrea, comparadas con solamente una de las 24 infecciones en niños mayores y adultos ($P < 0,04$). Hubo mayor probabilidad de que los contactos domésticos de los casos índice estuvieran infectados por *C. jejuni* que los de los testigos (razón de productos cruzados -odds ratio-, 3,9; $P < 0,001$). Asimismo, se encontró que era más probable que los casos índice habitaran en casas de edificación precaria, es decir, no construidas con ladrillos (razón de productos cruzados, 2,1; $P < 0,05$); con suelos de tierra (razón de productos cruzados, 2,0; $P < 0,025$); sin agua corriente (razón de productos cruzados, 2,3; $P < 0,025$), y sin inodoro con tanque de agua (razón de productos cruzados, 2,8; $P < 0,001$) (cuadro 2). La proporción de hogares caso y testigo que disponían de refrigerador no difirió significativamente (14 y 16%, respectivamente).

En los hogares índice se criaban pollos con mayor frecuencia que en los hogares testigo (33 frente a 15; $P < 0,05$). Además, 37 de los 57 pollos (61%) de los hogares índice estaban infectados por *C. jejuni*, comparados con únicamente 5 de los 22 pollos (23%) de los hogares testigo ($P < 0,005$) (cuadro 3). La diferencia en la frecuencia de infección por *C. jejuni* entre hogares índice y testigo no fue tan grande para ningún otro animal doméstico, aunque se hallaron perros, gatos, patos y otros animales infectados.

El factor de riesgo más importante (razón de productos cruzados, 12,5) para los casos fue residir en un hogar con pollos infectados por *C. jejuni* (cuadro 2). Los hogares con algún animal infectado por

CUADRO 1. Análisis de los contactos domésticos de los casos y testigos. Lima, 1983-1986

Edad (años)	Contactos (No.)	Contactos infectados		Contactos infectados con diarrea	
		No.	%	No.	%
<i>Hogares índice</i>					
< 2	31	4	13	2	50
2-4	77	13	17	3	23
5-19	132	15	11	1	7
≥ 20	164	9	5	0	0
Subtotal	404	41	10	6	15
<i>Hogares testigo</i>					
< 2	12	0	0	0	0
2-4	53	4	8	0	0
5-19	117	4	3	1	25
≥ 20	134	1	1	0	0
Subtotal	316	9	3	1	11

CUADRO 2. Factores de riesgo para contraer diarrea por *Campylobacter jejuni*. Lima, 1983-1986

Factor de riesgo	Presencia de factores de riesgo en pares caso-testigo				Nivel de significación (P)	Razón de productos cruzados
	Sí/sí	Sí/no	No/sí	No/no		
Pollo positivo para <i>C. jejuni</i>	2	25	2	75	< 0,001	12,5
Animal positivo para <i>C. jejuni</i>	3	31	7	63	< 0,001	4,4
Cualquier pollo	7	26	8	63	< 0,005	3,2
Perro positivo para <i>C. jejuni</i>	0	6	2	96	NS ^a	3,0
Falta de inodoro con tanque de agua en vivienda	16	39	14	35	< 0,001	2,8
Falta de agua corriente en vivienda	18	28	12	46	< 0,025	2,3
Cualquier animal	27	35	22	20	NS	1,6
Perro	6	22	23	53	NS	1,0

^a NS = no significativo

CUADRO 3. Animales infectados por *Campylobacter jejuni* en los hogares índice y testigo. Lima, 1983-1986

Animales	Hogares índice		Hogares testigo		Nivel de significación (P)
	No. animales positivos	Total animales	No. animales positivos	Total animales	
Pollos	35	57	5	22	< 0,005
Perros	8	32	2	34	NS ^a
Gatos	4	19	2	10	NS
Patos	4	22	2	16	NS
Otros	1	9	0	19	NS
Total	52	139	11	101	< 0,001

^a NS = no significativo ($P > 0,05$, X^2 o prueba exacta de Fisher).

C. jejuni (principalmente pollos) o con pollos, independientemente de su estado infeccioso, se asociaron de manera significativa con los casos, comparados con los testigos. No se relacionó con las enfermedades diarreicas ningún tipo de alimento ingerido por los casos y testigos; por ejemplo, 56 casos y 50 testigos se alimentaron con leche materna y únicamente cuatro casos y cinco testigos consumieron leche no pasteurizada. Durante la semana previa al inicio de la enfermedad, la mayoría de los casos y los testigos habían ingerido carne de pollo o de vaca, pero en muy pocas ocasiones esta estaba cruda o poco cocida. En los hogares índice con pollos infectados por *C. jejuni*, los contactos presentaron una tasa de infección superior a la de los que vivían en hogares índice con pollos no infectados (17 de 108, frente a 24 de 296; razón de productos cruzados, 1,9; $P < 0,05$). Los resultados del análisis no difirieron al excluir los pares caso-testigo en los que el niño testigo presentaba infección asintomática por *C. jejuni*.

Dado que los pollos infectados se encontraban con mayor frecuencia en las casas de construcción precaria y en las que no tenían agua corriente e inodoro con tanque de agua, las interacciones entre las variables de exposición se evaluaron mediante un análisis de regresión basado en funciones de probabilidad condicional para controlar

las variables socioeconómicas y ambientales. La exposición a pollos infectados por *C. jejuni* en el hogar continuó siendo significativa (razón de productos cruzados ajustada, 11) después de hacer ajustes para el tipo de edificación de la casa, la ausencia de agua corriente y la falta de inodoro con tanque de agua. Ninguna de estas variables presentó una razón de productos cruzados ajustada significativa después de tomar en consideración la exposición a pollos infectados por *C. jejuni*, aunque la disponibilidad de agua corriente e inodoro con tanque de agua en la casa presentó una razón de productos cruzados de 0,44. La razón de productos cruzados ajustada solo para el inodoro fue de 0,78, mientras que para el agua corriente fue de 1,5. No hubo interacción significativa entre la exposición a pollos infectados por *C. jejuni* y la falta de agua corriente, pero la razón de productos cruzados en las casas que disponían de esta fue de 11/2 frente a 14/0 en las que carecían de agua.

DISCUSION

Los resultados del presente estudio y de algunos realizados previamente indican que los niños están expuestos a *C. jejuni* a una edad muy temprana en las zonas endémicas de los países en desarrollo (4, 5, 8); es, pues, posible que la transmisión del microorganismo en los niños más pequeños tenga lugar en el mismo ambiente doméstico. Así, un estudio de casos y testigos sobre factores de riesgo seleccionados, tales como el consumo de alimentos o agua que puedan constituir posibles vehículos, o la exposición a animales o miembros de la familia infectados, podría ser útil para esclarecer las características epidemiológicas y de transmisión de *C. jejuni* en un país en desarrollo.

C. jejuni es un microorganismo comensal del tubo digestivo de muchos animales domésticos y salvajes, incluidos las aves de corral, el ganado vacuno, porcino y ovino, y los roedores, perros y gatos (20). En los países industrializados, la tasa de infección por *C. jejuni* es muy alta (> 80%) en los pollos criados comercialmente en gran escala; la infección puede transmitirse a los pollos recién nacidos por medio de las aves mayores o del alimento o agua contaminados. No obstante, es posible mantener a los pollos libres de infección con las medidas adecuadas (21). La tasa de infección por *C. jejuni* en los pollos no criados comercialmente puede ser más variable y depender de factores ambientales. En el presente estudio, 61% de los pollos de los hogares índice y 23% de los que se criaban en los hogares testigo estaban infectados por el microorganismo. Aunque aquí no se investigó, es probable que los pollos se infecten

por la ingestión de heces de otros animales, domésticos o salvajes, o incluso humanas, infectadas por el microorganismo y que así se facilite su transmisión en el hogar. En la mayoría de los hogares estudiados donde se criaban pollos, las aves de corral adultas y jóvenes se mantenían en el exterior, pero tenían libre acceso al interior de la vivienda y defecaban con frecuencia en el suelo u otras superficies.

La transmisión de *C. jejuni* mediante el contacto directo con las heces de perros (22) o gatos (23) infectados también ha sido registrada, y se ha indicado una vía de transmisión similar en el caso de los pollos, especialmente entre los trabajadores de los mataderos que manipulan las aves sacrificadas (24). Los resultados de este estudio demuestran, por vez primera, que el contacto con pollos vivos en el ambiente doméstico constituye un factor de riesgo muy importante para la infección por *Campylobacter jejuni*. La importancia del contacto persistió incluso después de hacer ajustes para otros factores de sanidad ambiental, aunque su significación pudo haber sido aun mayor en los hogares desprovistos de agua corriente. La constatación de que la disponibilidad de agua corriente o de un inodoro con tanque de agua en el hogar protege contra la diarrea por *C. jejuni*, aunque no fue estadísticamente significativa (razón de productos cruzados ajustada, 0,44), podría indicar que la higiene personal o doméstica puede evitar la transmisión, incluso en hogares infectados. No obstante, se precisa un estudio más amplio para evaluar esta interacción.

El hecho de que en 32% de los hogares índice hubiera pollos puede llevar a subestimar su importancia potencial con respecto a la transmisión, dado que los pollos del vecindario podrían diseminar asimismo la infección mediante la defecación indiscriminada. Había perros y gatos infectados por *C. jejuni* que podrían haber transmitido la infección en ciertos hogares, aunque por lo general no fueron identificados

como un factor de riesgo significativo. La presencia de otros animales domésticos, tales como ganado vacuno, porcino, ovino y caprino, era muy baja en esta zona periurbana y, por lo tanto, no desempeñó ningún papel en la transmisión; no obstante, podría cobrar importancia en las zonas rurales de países en desarrollo. El papel desempeñado por los animales salvajes, tales como roedores y aves, en la transmisión de *C. jejuni* no fue estudiado.

La transmisión por vía alimentaria (25), especialmente a través de la leche no pasteurizada, ya ha sido demostrada (26, 27), pero el consumo de tal alimento fue muy infrecuente en la población estudiada. En cambio se ha sospechado la transmisión mediante ingestión de carne de ave de corral cruda o poco cocida en varios brotes que han ocurrido en países desarrollados (28, 29). Es más posible que los casos y sus contactos domésticos se infectaran por la ingestión de carne de pollo contaminada con *C. jejuni* que por el contacto directo con las heces; no obstante, los casos y los testigos no difirieron de manera significativa con respecto a la cantidad de carne de pollo ingerida, cocida o poco cocida, lo que indica que esta no es una vía de transmisión importante en la zona estudiada. Es posible también que los alimentos preparados en el hogar se contaminaran debido a la presencia del microorganismo en la vivienda o en las manos de los individuos que los manipulaban. Sin embargo, la temperatura y las condiciones microaerofílicas no son las apropiadas para que el microorganismo se multiplique en los alimentos; la transmisión por esta vía es, por tanto, menos probable. En varios países desarrollados, se ha comprobado la transmisión por el agua (30-32); en este estudio, sin embargo, el agua no constituyó un factor de riesgo importante.

C. jejuni puede transmitirse de persona a persona, especialmente entre niños que aún no han aprendido a controlar sus esfínteres (33). En este estudio, la constatación de que estaba infectada una mayor

proporción de contactos domésticos de los casos que de los testigos indica que pudo haber ocurrido una transmisión de persona a persona entre los miembros de los hogares índice o bien que estos tuvieron otra vía de transmisión en común. Los miembros de la familia que vivían en un mismo hogar compartían claramente ciertos factores de riesgo, y las mayores tasas de infección de los contactos en los hogares índice con pollos infectados indica que la exposición a las heces de dichos animales fue el factor más importante, tanto para los casos como para sus contactos.

En conclusión, en este estudio la exposición en el ambiente doméstico a las heces de pollos vivos infectados por *C. jejuni* fue el factor de riesgo predominante en la diarrea infantil por esta bacteria. La transmisión entre los miembros de la familia se produjo probablemente por contacto directo y por ingestión de heces de pollo contaminadas por parte de lactantes y niños que gatean. *C. jejuni* persiste durante unas 96 horas en las heces de pollo depositadas en el suelo de las viviendas de Lima, y los niños suelen tocarlas y llevarse después las manos a la boca (G. Marquis, G. Ventura y R. Gilman, datos inéditos, 1987). Se propone que para reducir de manera sustancial la transmisión de *C. jejuni* a lactantes y niños se mantengan las aves en corrales en el exterior de las viviendas y se evite el contacto con sus heces.

AGRADECIMIENTO

El presente estudio fue financiado por el Programa de Control de las Enfermedades Diarreicas, de la OMS. Los autores expresan su reconocimiento a los miembros de las comunidades de Callao y Villa María del Triunfo. Asimismo, agradecen a Alberto Zolessi, Teresa Gaviria, Samuel Huaman, Carlos Villanueva y Mirtha Ramírez por su ayuda en los estudios de campo; al Dr. Carlos Gayoso por sus consejos en el estudio epidemiológico, y a Esperanza Llanos, Rosario Pereda y Martha List por su colaboración como secretarias.

REFERENCIAS

- 1 Butzler, J. P. y Skirrow, M. B. *Campylobacter* enteritis. *Clin Gastroenterol* 8:737-765, 1979.
- 2 Karmali, M. A. y Fleming, P. C. *Campylobacter* enteritis. *Can Med Assoc J* 120: 1525, 1979.
- 3 Blaser, M. J. *et al.* *Campylobacter* enteritis in the United States. *Ann Intern Med* 98:360-365, 1983.
- 4 DeMol, P. y Bosmans, E. *Campylobacter* enteritis in Central Africa. *Lancet* 1:604, 1978.
- 5 Glass, R. I. *et al.* Epidemiologic and clinical features of endemic *Campylobacter jejuni* infection in Bangladesh. *J Infect Dis* 148:292-296, 1983.
- 6 Bravo, N. *et al.* Experiences on the isolation of *Campylobacter fetus* subj. *jejuni*. In: *Proceedings of the International Symposium on Recent Advances in Enteric Infections*, Brugge, Belgium, 8-11 September 1981, p. 44.

- 7 Bravo, N. *et al.* Aislamiento de *Campylobacter jejuni* en el Perú. In: *Resúmenes del V Congreso Peruano sobre Microbiología y Parasitología*. Arequipa, Perú, 1981, p. 109.
- 8 Black, R. E. *et al.* Community-based studies of diarrhea in Bangladesh and Peru. *Proc Am Soc Trop Med Hyg* (resumen), Baltimore, MD, 1984.
- 9 Cary, S. y Blair, E. B. New transport medium for shipment of clinical specimens and faecal specimens. *J Bacteriol* 88:96-98, 1964.
- 10 Skirrow, M. B. *Campylobacter* enteritis: a "new" disease. *Br Med J* 2:9-11, 1977.
- 11 Edwards, P. R. y Ewing, W. H. *Identification of Enterobacteriaceae*, 2a. edición. Minneapolis, Burge Publishing Company, 1962.
- 12 Von Graevenitz, A. *Aeromonas* and *Plesiomonas*. In: Lennete, E. H. *et al.*, eds. *Manual of Clinical Microbiology*, 3a. edición. Washington, DC, American Society for Microbiology, 1980.
- 13 Miwatani, T. y Takeda, Y. *Vibrio parahaemolyticus, a causative bacterium of food poisoning*. Tokyo, Saikon Publishing Co., 1976.
- 14 DeBoeck, M. Simplified isolation techniques for *Campylobacter jejuni*. In: Newell, D. G., ed. *Campylobacter: Epidemiology, Pathogenesis, and Biochemistry*. Lancaster, MTP Press, 1982, p. 71.
- 15 Smiberth, R. M. *Campylobacter*. In: *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 8a. edición. Baltimore, Williams & Wilkens, 1974, p. 207.
- 16 Karmali, M. A. *et al.* Differentiation of catalasepositive campylobacters with special reference to morphology. *Int J Syst Bacteriol* 31:64, 1981.
- 17 Fleiss, J. The analysis of data from matched samples. In: *Statistical Methods for Rates and Proportions*. Nueva York, John Wiley, 1981, pp. 112-137.
- 18 Lubin, J. H. A computer program for the analysis of matched case-control studies. *Comput Biomed Res* 14:138-142, 1981.
- 19 Schlesselman, J. J. *Case-control Studies: Design, Conduct, Analysis*. Nueva York, Oxford University Press, 1982.
- 20 Blaser, M. J. *et al.* Epidemiology of *Campylobacter jejuni* infections. *Epidemiol Rev* 5:157-176, 1983.

- 21 Cruickshank, J. G. *et al.* Campylobacters and the broiler chicken. In: Newell, D. G., ed. *Campylobacter: Epidemiology, Pathogenesis, Biochemistry*. Lancaster, MTP Press, 1982, pp. 263-266.
- 22 Blaser, M. J. *et al.* *Campylobacter* enteritis associated with canine infection. *Lancet* 2:979-982, 1978.
- 23 Blaser, M. J. *et al.* *Campylobacter* enteritis associated with a healthy cat. *J Am Med Assoc* 247:816, 1982.
- 24 Grados, O. *et al.* *Campylobacter* infection: an occupational disease risk in chicken handlers. In: Pearson, A. D. *et al.*, eds. *Campylobacter II*. Londres, Health Laboratory Service, 1983, p. 162.
- 25 Finch, M. J. y Blake, P. A. Foodborne outbreaks of campylobacteriosis: the United States experience, 1980-1982. *Am J Epidemiol* 122:262-268, 1985.
- 26 Taylor, P. R. *et al.* *Campylobacter fetus* infection in human subjects: association with raw milk. *Am J Med* 66:779-783, 1979.
- 27 Koriath, J. A. *et al.* A point-source outbreak of campylobacteriosis associated with consumption of raw milk. *J Infect Dis* 152:592-596, 1985.
- 28 Svedhem, A. y Kauser, B. Isolation of *Campylobacter jejuni* from domestic animals and pets: probable origin of human infection. *J Infect* 37-40, 1981.
- 29 Skirrow, M. B. *et al.* An outbreak of presumptive foodborne *Campylobacter* enteritis. *J Infect* 3:234-236, 1981.
- 30 Mentzing, L. -O. Waterborne outbreaks of *Campylobacter* enteritis in central Sweden. *Lancet* 2:352-354, 1981.
- 31 Vogt, R. L. *et al.* *Campylobacter* enteritis associated with contaminated water. *Ann Intern Med* 96:292-296, 1982.
- 32 Taylor, D. N. *et al.* *Campylobacter* enteritis from untreated water in the Rocky Mountains. *Ann Intern Med* 99:38-40, 1983.
- 33 Blaser, M. J. *et al.* Outbreaks of *Campylobacter* enteritis in two extended families: evidence for person-to-person transmission. *J Pediatr* 98:254-257, 1981.

SUMMARY

PEDIATRIC CAMPYLOBACTER DIARRHEA FROM HOUSEHOLD EXPOSURE TO LIVE CHICKENS IN LIMA, PERU

Although *Campylobacter jejuni* is a frequent enteropathogen in cases of pediatric diarrhea in developing countries, its route of transmission is not well understood. An age-matched, case-control study of children with *C. jejuni* diarrhea was therefore carried out in Lima, Peru, from January 1983 to April 1986 to identify the risk factors and vehicles of transmission. As cases, 104 children less than 3 years of age were selected and compared with controls

of the same age with non-gastrointestinal illnesses. Household exposure to live chickens was an important risk factor (odds ratio, 11; after adjusting for socioeconomic and environmental variables). Subjects in index households had a higher frequency of infection than those in control households, and infected young children were more likely to be ill than older children or adults, suggesting that immunity may be acquired from natural infection. The risk factors identified suggest that direct contact with the feces of *C. jejuni*-infected chickens in the household environment was largely responsible for transmission of the organism to susceptible infants.