Aeromonas spp asociada a enfermedad diarreica aguda en Cuba: estudios de casos y controles

Laura Bravo, Anabel Fernández, Fidel Á. Núñez, Luis A. Rivero, Margarita Ramírez, Adalberto Águila, Yudith Ledo, Yanaika Cruz y Jenny Hernández

Instituto de Medicina Tropical
"Pedro Kouri", La Habana,
Cuba (LB, AF, FAN, MR, AA, YL,
YC, JH).

Hospital "Dr Salvador
Allende", La Habana, Cuba
(LAR).

Los autores declaran no tener
conflictos de interés.
Financiamiento: Ministerio de
Salud Pública de Cuba.

Recibido: 4 de marzo de 2011
Aceptado: 28 de septiembre de
2011

Correspondencia a:
Laura Bravo
laura@ipk.sld.cu

Aeromonas spp associated to acute diarrheic disease in Cuba: case-control study

The members of the genus *Aeromonas* are currently considered important gastrointestinal pathogens in different geographical areas. From February 1985 to January 2005 several case-control studies were coordinated by the National Reference Laboratory for Diarrheal Diseases from the Pedro Kouri Institute. The study purpose was to analyze a possible pathogenic role for *Aeromonas* spp in Cuban children with acute diarrhea. In that period 2,322 children less than 5 years old with acute diarrhea were studied for diarrhoeal pathogens and another group of 2,072 non hospitalized children without diarrhea during the similar time from the same geographical areas and matched by ages were recruited. In the group of children with diarrheas (cases), *Aeromonas* spp. was isolated in 166 (7.15%) and in the control group the microorganism was found in only 35 (1.76%). When *Aeromonas* isolation rates were compared between both groups, we found that probability to isolate this specie was significantly higher in cases than in controls (OR = 4.48, 95% IC: 3.05-6.60; $P < 0.001$). The *Aeromonas* species more frequently isolated were *A. caviae*, *A. hydrophila*, and *A. veronii* bv *sobria*. Other enteric pathogens detected in children with diarrhea were: *Shigella* spp in 418 (18%) ($P < 0.0001$), *Salmonella* spp in 53 (2.3%) ($P < 0.01$), and enteropathogenic *E. coli* in 58 (2.49%) ($P < 0.05$).

Key words: Intestinal infection, *Aeromonas*, case-control study.

Palabras clave: Infección Intestinal, *Aeromonas*, especies, estudio de casos y controles.

Introducción

Las enfermedades infecciosas son uno de los principales problemas a los que se enfrentan los países en vías de desarrollo. En Cuba, la población rebasa los 11 millones de habitantes y las condiciones climáticas del país favorecen que las enfermedades diarreicas agudas (EDA) sean la segunda causa de atención médica, con más de medio millón de atenciones anuales reportándose 692.134 atenciones durante el 2007¹.

En nuestro país, las bacterias más frecuentemente involucradas en las diarreas son: *Salmonella*, *Shigella*, algunos serotipos de *Escherichia coli*, *Aeromonas* y *Campylobacter*².

Los miembros del género *Aeromonas* son habitantes de ecosistemas acuáticos y desempeñan un papel importante como patógeno primario en el tracto gastrointestinal. Han sido reconocidos por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos de Norteamérica como patógenos emergentes y la Organización Mundial de la Salud los considera como microorganismos de Riesgo II^{3,4}.

Las infecciones entéricas causadas por *Aeromonas* son comunes y se describen en el mundo entero; pero su detección no es similar a la obtenida con otros patógenos entéricos, ya sea en pacientes con síntomas crónicos,

en niños, individuos inmunocomprometidos, ancianos o en pacientes que estando hospitalizados desarrollan síntomas gastrointestinales⁵. La diarrea asociada con este agente, así como la ocasionada por virus y otras bacterias, es normalmente un proceso autolimitado aunque en algunos casos el curso clínico se torna grave y necesita tratamiento antimicrobiano⁶. Se ha sugerido que muchos casos de diarrea asociados con *Aeromonas* pueden pasar desapercibidos, pues muchas veces no se realiza el adecuado estudio microbiológico de las heces y ésta pudiera ser una de las razones por las que se notifican tan pocos casos de brotes de diarrea causados por estos microorganismos⁷. Estudios recientes que evalúan los agentes etiológicos de EDA en los niños, indican que la incidencia de *Aeromonas* en relación con el total de casos estudiados representa alrededor de 2,3% en Taiwán y de 13% en Nigeria, constituyendo el microorganismo más común después de *Salmonella* y *Campylobacter*⁸.

La mayoría de las veces cuando se requiere una decisión inmediata para el tratamiento de un caso grave de diarrea, resultan innecesarios los estudios completos de laboratorio pero, desde el punto de vista epidemiológico, es indispensable identificar cuáles son los agentes causales que prevalecen en un área, su distribución etaria, cuáles ameritan un manejo específico con antimicrobianos y

si a través de las características particulares del cuadro clínico que producen es posible inferir si son causadas por agentes bacterianos. Por otro lado, los estudios etiológicos permiten implementar medidas de control y prevención⁹.

Las especies patógenas de *Aeromonas* con mayor implicación clínica en casos de diarreas son: *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas veronii* biovar *sobria*, *Aeromonas caviae* y, en menor proporción, *Aeromonas veronii* biovar *veronii*, *Aeromonas jandae* y *Aeromonas schubertii*. Algunas de estas especies han estado asociadas con la presencia de enterotoxinas, citotoxinas y con marcadores fenotípicos específicos relacionados con la enfermedad gastrointestinal en el hombre^{3,6}.

Por lo antes expuesto y por la importancia que reviste a nivel nacional e internacional la vigilancia microbiológica y epidemiológica de los microorganismos pertenecientes a este género, analizamos los resultados de estudios sobre *Aeromonas* realizados en Cuba entre los años 1985 y 2005, utilizando en todos los estudios la misma metodología diagnóstica, con el objetivo de comparar la frecuencia de positividad de los microorganismos pertenecientes al género *Aeromonas* entre casos y controles e identificar las especies de este género circulantes en nuestro país en ese período de tiempo.

Materiales y Métodos

Entre los años 1985 y 2005 se llevaron a cabo varios estudios de casos y controles en los que se realizó la búsqueda activa en las heces de microorganismos del género *Aeromonas*, utilizando la misma metodología diagnóstica, y cuya muestra total estuvo constituida por 2.322 niños bajo

5 años de edad, que ingresaron por enfermedad diarreica aguda, con menos de 72 horas de evolución, procedentes de diferentes hospitales pediátricos del país, y que no habían recibido tratamiento con antimicrobianos. Se seleccionó como grupo control un total de 2.072 niños con edades y áreas geográficas similares, que acudieron a los hospitales correspondientes en ese mismo período de tiempo, pero por otras enfermedades, que no hubieran experimentado episodio diarreico alguno en los meses precedentes, ni hubieran recibido tratamiento antimicrobiano por lo menos 10 días antes de obtener la muestra. En la Figura 1 se muestran las provincias del país, y los años en que se realizaron los estudios de casos y controles en diferentes hospitales pediátricos.

A cada niño se le realizó hisopado rectal transportándose la muestra en medio de Cary-Blair, conservada a temperatura ambiente y procesada en los centros centinelas en un tiempo que no excedió a las 48 horas¹⁰.

Las muestras conservadas en el medio de Cary-Blair fueron sembradas en los medios de agar MacConkey (MK) y agar *Salmonella-Shigella* (SS) para investigar la presencia de *Aeromonas*, *Salmonella*, *Shigella* y *E. coli* enteropatógena e incubados en aerobiosis a 37°C (18-24 h). Simultáneamente, las muestras fueron transferidas a los medios de enriquecimiento de agua peptona alcalina (pH 8,6) que fue incubada a 37°C en condiciones de aerobiosis por 18 horas, así como a caldo selenito, el cual fue incubado durante 14 horas en las mismas condiciones de temperatura y atmósfera. Transcurrido el tiempo de incubación, se seleccionaron cuatro colonias por placa (translúcidas o no, con o sin presencia de sulfuro ferroso) las que se inocularon por punción y estrías en los medios de diferenciación primaria: agar hierro y dos azúcares de

Figura 1. Mapa de las provincias y los años en que se realizaron estudios de casos y controles sobre *Aeromonas* spp en Cuba.

Tabla 1. Estudios de casos y controles sobre *Aeromonas* spp realizados entre los años 1985 y 2005 en Cuba

Año	Lugar	Casos con diarrea		Controles sin diarrea	
		Total infectados*	n (%)	Total infectados*	n (%)
1985	Hospital Pediátrico Marfán, La Habana	100	0 (0,0)	100	0 (0,0)
1986	Hospital Pediátrico de Centro Habana, La Habana	200	8 (4,0)	200	0 (0,0)
1986	Hospital Pediátrico "General Milanês", Bayamo	200	18 (9,0)	200	17 (8,5)
1986	Hospital Pediátrico Sur, Santiago de Cuba	100	7 (7,0)	100	2 (2,0)
1987	Hospital Pediátrico del Cerro, La Habana	100	13 (13,0)	50	0 (0,0)
1987	Hospital Pediátrico de Camagüey	100	4 (4,0)	100	0 (0,0)
1988	Hospital Pediátrico de Centro Habana, La Habana	140	19 (13,5)	140	3 (2,1)
1988	Hospital Pediátrico "Pedro Borrás", La Habana	150	21 (14,0)	50	0 (0,0)
1988	Hospital Pediátrico de Camagüey	100	3 (3,0)	100	0 (0,0)
1989	Hospital Pediátrico "Pepe Portilla", Pinar del Río	150	19 (12,6)	150	4 (2,7)
1989	Hospital Pediátrico de Villa Clara	100	6 (6,0)	100	2 (2,0)
1990	Hospital Pediátrico de Ciego de Ávila	50	6 (12,0)	50	2 (4,0)
1990	Hospital Pediátrico de Guantánamo	100	10 (10,0)	100	4 (4,0)
1990	Hospital Pediátrico de Centro Habana, La Habana	100	2 (2,0)	50	0 (0,0)
1991	Hospital Pediátrico Sur, Santiago de Cuba	100	8 (8,0)	50	1 (2,0)
1994	Hospital Pediátrico "William Soler", La Habana	132	8 (6,06)	132	0 (0,0)
1994	Hospital Pediátrico de Matanzas	100	4 (4,0)	100	0 (0,0)
1998	Hospital Pediátrico "William Soler", La Habana	100	4 (4,0)	100	0 (0,0)
2001	Hospital Pediátrico de Camagüey	100	3 (3,0)	100	0 (0,0)
2005	Hospital Pediátrico del Cerro, La Habana	100	3 (3,0)	100	0 (0,0)
Total de hospitales pediátricos		2.322	166 (7,15)	2.072	35 (1,76)

Fuente LNR/EDA/IPK. *Con *Aeromonas* spp OR=4,48 (IC al 95% = 3,05-6,60); $P < 0,001$.

Tabla 2. Distribución de las especies identificadas correspondientes al género *Aeromonas*

Especies de <i>Aeromonas</i>	n	%
<i>A. caviae</i>	57	34,3
<i>A. hydrophila</i>	51	30,7
<i>A. veronii</i> bv <i>sobria</i>	36	21,6
<i>A. trota</i>	7	4,2
<i>A. veronii</i> bv <i>veronii</i>	5	3,2
<i>A. schubertii</i>	2	1,2
<i>A. jandaei</i>	1	0,6
<i>Aeromonas</i> spp	7	4,2
Total	166	100

Kligler (AHK), y agar hierro y lisina (AHL), incubados todos en aerobiosis a 37°C, durante 18 a 24 h^{11,12}.

A todas las cepas con aspecto característico de pertenecer al género *Aeromonas* se les investigó la presencia de la enzima citocromo oxidasa, según el método de Kovacs. Posteriormente, a las colonias portadoras de genes para la enzima citocromo-oxidasa, se les realizaron los estudios fisiológicos para ubicarlas en género y especie, aplicando los sistemas de identificación fenotípica: Aerokey II (método que emplea siete pruebas bioquímicas diferentes) y Aeroesquema (método que consiste en seis pruebas bioquímicas e identifica no sólo especies de *Aeromonas*, sino que también *Vibrio* y *Plesiomonas shigelloides*)^{13,14}. A todas las colonias negativas para la enzima citocromo oxidasa, se les realizó estudios complementarios para determinar la especie, según los métodos descritos en el Manual de Bacteriología Sistemática de Bergey de 2005¹².

Para los análisis estadísticos se calculó la razón de disparidad puntual u oportunidad relativa (OR) con sus respectivos intervalos de confianza al 95% con el objetivo de comparar la frecuencia de positividad en los casos de diarrea y en los controles. También se empleó la prueba de proporciones para comparar los porcentajes de positividad de las diferentes especies de *Aeromonas*. En todos los casos las diferencias se consideraron estadísticamente significativas cuando se obtuvo un valor de $P < 0,05$. Todos los análisis se desarrollaron empleando el paquete de programas EPIINFO, versión 6.04 y Epidat versión 3.1¹⁵.

Resultados

De los 2.322 niños que presentaron diarrea, *Aeromonas* spp fue aislada en 166 (7,15%), y en 35 (1,76%) de los controles. Al analizar la positividad para *Aeromonas* entre casos y controles para la totalidad de los estudios realizados en Cuba entre 1985 y 2005, la probabilidad de diagnosticar este microorganismo fue 4,48 veces mayor en pacientes pediátricos con diarrea (casos) que los controles (OR = 4,48; IC al 95%: 3,05-6,60; $P < 0,001$) (Tabla 1).

Al aplicar los esquemas Aerokey II y Aeroesquema se identificó a 95,2% de las especies pertenecientes al género *Aeromonas*. La distribución entre ellas resultó la siguiente: *A. caviae* 57 (34,3%); *A. hydrophila* 51 (30,7%); *A. veronii* bv *sobria* 36 (21,6%); *A. trota* 7 (4,2%); *A. veronii* bv *veronii* 5 (3,2%); *A. schubertii* 2 (1,2%); *A. jandaei* 1 (0,6%) y *Aeromonas* spp 7 (4,2%) (Tabla 2). Se encontró diferencias entre las frecuencias de positividad por especies entre los 166 aislados estudiados ($\chi^2=210,92$; $P < 0,001$), aunque las especies más frecuentes en este período analizado fueron *A. caviae* y *A. hydrophila*.

Otros enteropatógenos aislados en niños que presentaban diarrea fueron: *Shigella* spp. en 418 (18%) ($P < 0,0001$), *Salmonella* spp en 53 (2,3%) ($P < 0,01$) y *Escherichia coli* enteropatógena en 58 (2,49%) ($P < 0,05$).

Discusión

Investigaciones realizadas en diversas regiones del mundo evidencian que las especies del género *Aeromonas* se aíslan con frecuencia en personas afectadas con procesos infecciosos intestinales y extra-intestinales¹⁶. Muchos estudios epidemiológicos han demostrado la presencia de este agente con una mayor frecuencia en heces de pacientes con trastornos gastrointestinales que en las de individuos asintomáticos pudiendo causar gastroenteritis crónica o enterocolitis autolimitada en niños y ancianos, o cursar con un cuadro clínico de fiebre, vómitos y aumento de leucocitos fecales⁶.

Mientras que muchos investigadores refutan el hecho de aceptar a este microorganismo como causa de enfermedad diarreica, los resultados disponibles en la literatura científica soportan la conclusión de que algunas cepas con codificación genética para determinados factores de virulencia asociados a enteropatogenicidad pueden causar gastroenteritis aguda o crónica con dosis infectantes mayores o iguales a 6-8 log₁₀ ufc/g, como lo demuestran los estudios de Moyer y Larebb 1988, quienes aislaron *Aeromonas* en un niño de tres meses con diarrea crónica, los de Altwegg y cols., en 1991, quienes evidenciaron este microorganismo en un adulto con gastroenteritis aguda, así como los de Moyer y cols., 2002, quienes aislaron *Aeromonas* en las heces de un niño de dos años con gastroenteritis aguda^{17,18}.

Chang y cols., 2003, al realizar en Hong Kong un estudio longitudinal durante un año en pacientes con EDA que acudían a la sala de emergencia del Hospital "Príncipe de Gales" de ese país, notificaron el aislamiento de *Aeromonas* (9%) como agente causal, con resultados similares a los obtenidos en esta investigación¹⁹. Yang Bai y cols., 2004, identifican *Aeromonas* spp en un brote de EDA ocurrido durante un ejercicio militar al sur de China²⁰.

En la presente investigación, al establecer la asociación de *Aeromonas* aisladas de niños con enfermedad diarreica aguda en 17 estudios de casos y controles en Cuba, los resultados muestran que este agente bacteriano estuvo presente en una frecuencia cuatro veces mayor en niños con diarrea respecto de controles que no la tenían. Estos resultados son similares a los publicados por Albert y cols., en 1999, quienes en un estudio de casos y controles realizado en niños con EDA en Bangladesh, demostraron que esta bacteria se aisló en 74,8% de los niños sintomáticos y en 43,9% de los asintomáticos²¹.

De igual forma, nuestros datos concuerdan con Dallal y MoezArdalan quienes, en un estudio realizado en un hospital pediátrico de Irán, evidenciaron que los porcentajes de aislamiento de *Aeromonas* resultaron mayores en los niños con diarrea que en los no la presentaban, concluyendo así que algunas cepas de *Aeromonas* son capaces de provocar diarreas en hospederos susceptibles²².

La tipificación de las cepas a nivel de especie en este género, es de suma importancia desde el punto de vista clínico y epidemiológico, debido a la variación interespecie, en sus diferentes capacidades invasoras y enterotoxigénicas, los perfiles de susceptibilidad antimicrobiana y la distribución geográfica de cada especie²³.

En 1995, Bravo y cols., publicaron un estudio sobre nuevas especies de *Aeromonas* aisladas en heces de niños con EDA en Cuba. Los autores demostraron la circulación de las especies *A. caviae*, *A. hydrophila* y *A. veronii* bv *sobria* y, en un menor porcentaje aislaron *A. veronii* bv *veronii* y *A. schubertii*²⁴. La presente investigación corrobora la permanencia de estas especies en Cuba. Resultados similares a los obtenidos en este trabajo se describieron en Kokalta, región de la India, donde en un estudio realizado durante dos años consecutivos en niños con enfermedad diarreica aguda, se comprobó el predominio de las especies antes mencionadas²⁵, mientras que en México, Arteaga-Garibay y cols., al estudiar cepas procedentes de pacientes con enfermedad diarreica aguda, señalaron también el predominio de *A. caviae*, *A. hydrophila* y *A. veronii* bv *sobria*²⁶.

Estudios realizados por Uhnoo y por Prestel en Suecia y Austria, respectivamente, en los cuales se investigó la presencia de agentes enteropatógenos en niños con enfermedad diarreica aguda y en un grupo control, se demostró la presencia de microorganismos pertenecientes a los géneros *Aeromonas*, *Salmonella*, *Shigella* y *E. coli* en similares porcentajes^{27,28}.

De igual forma, coincidimos con las evidencias publicadas por Soltan Dallal y cols., quienes en un estudio realizado en Teherán, India, demostraron la presencia de los mismos agentes enteropatógenos identificados en el presente estudio como principales microorganismos asociados a la EDA²².

También concordamos con los resultados publicados por Caprioli y cols., en Italia, quienes demostraron la presencia de similares agentes enteropatógenos en niños con diarrea y en el grupo control²⁹.

Como conclusión, podemos afirmar que el presente estudio demostró que los microorganismos pertenecientes a los géneros *Salmonella*, *Shigella*, *E. coli* enteropatógenica y *Aeromonas* están asociados a la enfermedad diarreica aguda en Cuba y que este último género circula con una frecuencia significativamente mayor en niños con diarrea que en asintomáticos, siendo *A. hydrophila*, *A. veronii* bv *sobria* y *A. veronii* bv *veronii* las especies de este género más frecuentemente asociadas a esta enfermedad digestiva en Cuba.

Resumen

Los miembros del género *Aeromonas* son considerados patógenos importantes del tracto gastrointestinal

en diferentes áreas geográficas. De febrero de 1985 a enero de 2005 se realizaron estudios de casos y controles en el Laboratorio Nacional de Referencia de Enfermedades Diarreicas Agudas del Instituto Pedro Kourí con el objetivo de conocer el comportamiento de los microorganismos pertenecientes al género *Aeromonas* en niños con diarreas en Cuba. La muestra estuvo constituida por 2.322 niños bajo 5 años de edad, ingresados por enfermedad diarreica aguda y como grupo control se estudió un total de 2.072 niños con edades y áreas geográficas similares que acudieron a los hospitales correspondientes en ese mismo período de tiempo. En

el grupo de niños que presentaron diarreas, *Aeromonas* spp fue aislada en 166 (7,15%), y en los controles fue encontrada en 35 (1,76%). Al comparar la positividad para *Aeromonas* entre ambos grupos, la probabilidad de diagnosticar este microorganismo fue 4,28 veces mayor en los casos que en los controles (OR = 4,28; IC al 95%: 2,96-6,20; $P < 0,001$). Las especies más frecuentemente aisladas fueron *A. caviae*, *A. hydrophila*, y *A. veronii* bv *sobria*. Otros enteropatógenos aislados en niños que presentaban diarrea fueron: *Shigella* spp. en 418 (18%) ($P < 0,0001$, *Salmonella* spp en 53 (2,3%) ($P < 0,01$), y *E. coli* enteropatógena en 58 (2,49%) ($P < 0,05$).

Referencias

- Freijoso E, Cires M, Silva L, Delgado I, Riverón R, Ramírez M. Guía para la práctica de las enfermedades diarreicas agudas. Rev Cubana Med Gen Integr 2003; 19(4): 864-5.
- Ortiz Bultó P L, Pérez A, Rivero A, Díaz M. Pronóstico bioclimático mensual: enero 2008. Boletín epidemiológico del IPK. 2007; 17 (52) [citado el 31/08/2008]. Disponible en: <http://www.ipk.sld.cu/bolepid3/bolepid3-07.htm>
- Galindo C L, Chopra A K. *Aeromonas* and *Plesiomonas* species. En: Doyle MP, Beuch LR, editores. Food Microbiology: fundamentals and frontiers. Washington, DC: ASM Press; 2007. p. 1-56.
- Material safety data sheet: infectious substances. Section 1. Infectious agent. Office of Laboratory Safety, PPHB. 2001 [citado de 20 abril 2004]; Disponible en: URL: <http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgspsp/msds-ftss/msds6e.html>
- Figuera M J. Clinical relevance of *Aeromonas*. Rev Med Microbiol 2005; 16: 145-53.
- Janda J M, Abbott S L. Evolving concepts regarding the genus *Aeromonas*; and expanding panorama of species, disease presentations, and unanswered questions. Clin Infect Dis 1998; 27: 332-44. Review.
- Taneja N, Khurana S, Trhan A, Marwaha R K, Sharma M. An outbreak of hospital acquired diarrhea due to *Aeromonas sobria*. Indian Pediatr 2004; 41: 912-6.
- Nzeako B, Okafor N. Bacterial enteropathogens and factors associated with seasonal episodes of gastroenteritis in Nsukka, Nigeria. Br J Biomed Sci 2002; 59: 76-9.
- Vizcaya L, Carrero A, Hernández J, Nieves B, Pérez-Schael I. Origen bacteriano de la enfermedad diarreica aguda en Mérida, Venezuela. Rev Cubana Med Trop 1999; 51: 14-9.
- Ogunsanya P I, Rotimi V O, Adenuga A. A study of the aetiological agents of childhood diarrhoea in Lago, Nigeria. J Med Microbiol 1994; 40: 10-4.
- Koneman E W, Allen S D, Dowell V R, Janda W N, Sommers H M, Winn W C. Diagnóstico Microbiológico. 3ra. ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1998.
- Martin-Carnahan A, Joseph S W. *Aeromonadaceae*. En: Brenner DJ, Krieg NR, Staly JT, Garrity GM, editores. The Proteobacteria, Part B, Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 2^{da}. ed. Volumen 2. New York: Springer-Verlag; 2005. p. 557-78.
- Furuwatari C H, Kawakami Y, Akahame T, Hidaka E, Okimura Y, Nakayama J. Proposal for an Aeroscheme (modified Aerokey II) for the identification of clinical *Aeromonas* species. Med Sci Res 1994; 22: 617-9.
- Carnahan A, Behran S, Joseph S. Aerokey II: a flexible key for identifying clinical *Aeromonas* species. J Clin Microbiol 1991; 29: 2843-9.
- Dean A G, Dean J A, Coulombier D, Brendel K A, Smith D C, Burton A H, et al. EpiInfo Version 6: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta (GA): Centers for Disease Control; 1994.
- Castro-Escarpulli G, Aguilera-Arreola M G, Hernández-Rodríguez C H, Arteaga-Garibay N I, Carmona-Martínez AA, Pérez-Valdespino A, et al. La identificación genética de *Aeromonas* una realidad y una necesidad en la microbiología diagnóstica. Bioquímica 2003; 28 (4): 11-8.
- Moyer NP, Larew MS. Recurrent gastroenteritis caused by *Aeromonas* species: a case history. J Diarr Dis Res 1988; 8: 144-5.
- Altwegg MG, Martinetti L, Luthy-Hottenstein J, Rohrbach M. *Aeromonas* associated gastroenteritis after consumption of contaminated shrimp. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1991; 10: 4445.
- Chang W S S, Ng K C, Lyon D J, Cheung W L, Rainer T H. Acute bacterial gastroenteritis: a study of adult patients with positive stool cultures treated in the emergency department in a hospital in Honk Kong. Emerg Med J 2003; 20: 335-8.
- Yang Bai, Ying-Chun D, Nang-Dong J L. Acute diarrhea during army field exercise in southern China. World J Gastroenterol 2004; 10 (1): 127-31.
- Albert M J, Faruke A S, Faruke S M, Sack R B, Mahalanabis D. Case-control study of enteropathogens associated with childhood diarrheal in Dhaka, Bangladesh. J Clin Microbiol 1999; 37: 3458-64.
- Soltan Dallal M M, Moezardalan K. *Aeromonas* spp. associated with children's diarrhoea in Tehran: a case-control study. Ann Trop Paediatr 2004; 24 (1): 45-51.
- Hsueh P R, Teng L J, Lee L N, Yang P C, Chen Y C, Ho S W, et al. Indwelling device-related and recurrent infections due to *Aeromonas* species. Clin Infect Dis 1998; 26: 651-8.
- Bravo L, Monte R, Alfonso V, Cabrera N, Gómez M, Hernández R, et al. Nuevas especies de *Aeromonas* aisladas en Cuba. Rev Cubana Med Trop 1995; 47 (3): 215-6.
- Sinha S, Shimada T, Ramamurty T, Bhattacharya S, Yamasaki Y, Balakrish N G. Prevalence, serotype distribution, antibiotic susceptibility and genetic profiles of mesophilic *Aeromonas* species isolated from hospitalized diarrhoeal cases in Kolkata India. J Med Microbiol 2004; 53: 527-34.
- Arteaga-Garibay R I, Aguilera M G, Navarro A, Molina J, Cravioto A, Valdespino A. El papel del flagelo lateral en la adherencia de *Aeromonas* spp. Difusión Internacional 2005; 30: 95.
- Uhnnoo J, Wadell G, Svensson I, Olding-Stenkvist E, Ekwall E, Möllby R. Aetiology and epidemiology of acute gastroenteritis in Swedish children. J Infect. 1986; 13: 73-89.
- Prestel E, Nadrhal R, Wolf D, Rotter M, Hirschl A M. Enterotoxigenic and enterotoxigenic *Escherichia coli* among isolates from patients with diarrhea in Austria. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1999; 18: 209-12.
- Caprioli A, Pezzella C, Morelli R. Enteropathogens associated with childhood diarrhea in Italy. Pediatr Infect Dis J 1996; 15: 876-83.