

Brote epidémico por *Salmonella richmond* en Castellón, España

María Rosario Pac Sa,¹ Alberto Arnedo,² Joaquín Benedicto,³ Ana Arranz,⁴ Vicente Aguilar⁵ y Francisco Guillén⁶

RESUMEN

Se efectuó un estudio de casos y controles para investigar un brote de gastroenteritis aguda declarado en un destacamento militar situado en una zona rural de Castellón, España. El objetivo del estudio fue conocer las causas del brote y adoptar medidas de control. En total se incluyó a 135 hombres de los 153 que componían dicho destacamento. Entre el 9 y el 11 de agosto de 1993 se notificaron 45 casos, cuya media de edad fue de $19,2 \pm 1,5$ años. La tasa de ataque fue de 33,3%. En el cuadro clínico predominaron diarreas (76%), vómitos (67%), náuseas (67%) y dolor abdominal (28%). La mediana de la duración de los síntomas fue un día y la del período de incubación, 33 horas. Solo se hospitalizó a un paciente y la evolución de todos los afectados fue buena. En cinco de 14 coprocultivos realizados se aisló *Salmonella richmond* (6,7:y:1,2). También se detectó una asociación entre el consumo de agua de una acequia, que discurría próxima al campamento, y la enfermedad. Mediante un modelo de regresión logística se constató que el consumo del agua de esta fuente permaneció asociado con el estado de caso después de ajustar la asociación según la edad y el consumo de distintos alimentos (razón de posibilidades = 96,5; intervalo de confianza de 95%: 11,4 – 814,4). El riesgo de padecer la enfermedad aumentó con la cantidad de agua ingerida (prueba de tendencia $X^2 = 65,4$; $P < 0,0001$). El análisis químico y bacteriológico del agua de la acequia indicó la presencia de contaminación fecal. Esta acequia no había sido sometida a control sanitario, a pesar de que se utilizaba para riego agrícola. Se evidenció la difusión de especies de *Salmonella* en el medio ambiente. La educación sanitaria y los estudios microbiológicos de los cauces de agua son de gran valor para la prevención de estas epidemias.

Se considera brote epidémico de transmisión hídrica (BETH) la apari-

ción de dos o más casos de enfermedad asociados con la ingestión de agua (1). Las condiciones socioeconómicas y las pautas culturales son factores que afectan a la incidencia de estos brotes, que son frecuentes en los países en desarrollo (2–3). En la actualidad, los vibriones causantes de las epidemias de cólera que afectan a buena parte de estos países se transmiten por diversas vías, entre ellas el agua (4–5). No obstante, los países desarrollados no están exentos de tener brotes, aunque en ellos su frecuencia es menor (6–8). Recientemente, en los Estados Unidos de América se ha producido una epi-

demia de criptosporidiosis con más de 400 000 personas afectadas, como resultado de la ingestión de agua procedente de un sistema de abastecimiento público que cumplía con las regulaciones sanitarias (9). Por lo tanto, el estudio de los BETH es fundamental para su prevención y control, ya que permite conocer sus factores de riesgo, su magnitud y sus causas (1, 10).

Muchas enfermedades pueden transmitirse por el agua. Las personas afectadas por BETH suelen presentar cuadros de gastroenteritis de distinta gravedad entre los que destacan el cólera, la giardiasis, las disenterías, las

¹ Centro de Salud Pública de Benicarló, Castellón, España.

² Dirección Territorial de Sanidad y Consumo, Sección de Epidemiología, Castellón, España. Dirección postal: c/ L'Olivera 5, 2-C, Edificio Flor Azahar, 12005 Castellón, España. Las solicitudes de separatas han de enviarse a este autor.

³ Campamento Miliar, Servicio Médico, Bétera, Valencia, España.

⁴ Dirección Territorial de Sanidad y Consumo, Laboratorio, Castellón, España.

⁵ Servicio de Urgencias de Segorbe, Castellón, España.

⁶ Ayuntamiento de Pamplona, Servicio de Epidemiología y Universidad Pública de Navarra, Departamento de Ciencias de la Salud, Pamplona, Navarra, España.

hepatitis A y E, las gastroenteritis virales (causadas por virus Norwalk, rotavirus, etc.) y las salmonelosis (11).

Las salmonelas son enterobacterias cuyos reservorios son los animales y, en menor medida, el ser humano. Estas bacterias se transmiten principalmente por medio del consumo de alimentos contaminados por heces de animales o de personas. La incidencia de BETH por salmonela es baja. No obstante, los brotes causados por *Salmonella typhi* se notifican con cierta asiduidad, tal vez debido a la mayor gravedad de la enfermedad (12).

En el presente artículo se describe un BETH causado por *Sa. richmond*, que fue provocado por la ingestión de agua contaminada que no había sido sometida a control sanitario. El brote se declaró en Masía de San Juan de Altura, localidad de la provincia de Castellón, España. El objetivo del estudio fue conocer la causa de dicho brote y adoptar medidas de control oportunas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El día 11 de agosto de 1993, el servicio de urgencias del Centro de Salud de Segorbe informó a la Unidad de Epidemiología del Centro de Salud Pública de Vila-real de haber atendido el día anterior a 18 soldados de un destacamento militar con base en Bétera, provincia de Valencia, que presentaban diarrea y vómitos. Los soldados se encontraban realizando maniobras en la zona desde el día 9 de agosto y habían instalado su campamento en Masía de San Juan, situada en el término municipal de Altura en la provincia de Castellón. En los alrededores discurre la acequia del Pinar, que se utiliza para riego. Se trata de una zona rural montañosa, situada en el sur de la provincia de Castellón, a unos 60 km de la capital de la provincia. El mismo día 11 se inició la investigación del brote. En primer lugar se realizó un estudio descriptivo y, a continuación, se diseñó un estudio de casos y controles (13). La población del estudio estuvo integrada por los 153 militares que estaban acampados en dicha ma-

sía. Para recabar la información necesaria se diseñó una encuesta epidemiológica en la cual se obtuvieron datos de filiación de los casos y controles, la fecha de inicio de los síntomas, los síntomas presentados, la duración del cuadro clínico, la hospitalización (si se produjo), y el consumo de alimentos y de agua durante los días 9 y 10 de agosto. Las encuestas fueron realizadas por personal sanitario.

Se definió como caso a toda persona que, habiendo acampado en la Masía de San Juan, presentó, entre los días 9 y 15 de agosto de 1993, cuadro clínico caracterizado por diarreas (dos o más episodios al día), vómitos, o ambos, que podía acompañarse de náuseas, dolor abdominal y cefaleas. Los controles fueron los miembros de la población del estudio que no presentaron síntomas en esas fechas.

El personal del servicio de urgencias recogió 14 muestras de heces de los enfermos con un escobillón rectal y el personal del Centro de Salud Pública tomó muestras de agua de la acequia del Pinar y del aljibe del campamento procedente de la red de abastecimiento de Altura, así como de restos de embutidos servidos en la cena del día 9. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio del Centro de Salud Pública de Vila-real y la identificación de los tipos de salmonelas se efectuó en el laboratorio de la Dirección Territorial de Sanidad y Consumo de Valencia.

En el análisis epidemiológico se emplearon los programas Epi Info (versión 6) (14) y STATA (15) para calcular las tasas de ataque y las razones de posibilidades (RP, en inglés, *odds ratio*) como medida de la fuerza de la asociación entre los factores de exposición y la enfermedad, así como los intervalos de confianza de 95% (IC95%) correspondientes por el método exacto (14). Asimismo, se aplicó la prueba de tendencia de ji cuadrado (χ^2) para averiguar la existencia de un efecto dosis-respuesta entre exposición y enfermedad (16). Para estimar las RP ajustadas según las restantes variables analizadas, se construyó un modelo de regresión logística (17) con el programa

LogXact (18). La bondad de ajuste del modelo se estimó mediante las pruebas de alejamiento (*deviance*) y la de χ^2 de Hosmer-Lemeshow (17).

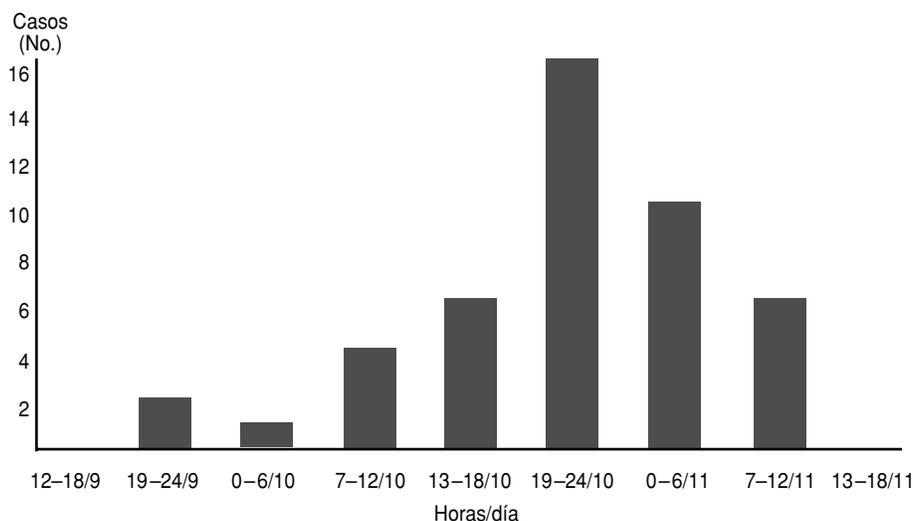
RESULTADOS

En total se realizaron 135 encuestas, que representaron 88,2% de la población del estudio. Se detectaron 45 casos, con una tasa de ataque de 33,3%. Todos fueron hombres y su media de edad fue de $19,2 \pm 1,5$ años (recorrido: 18 – 26 años). Todos los casos aparecieron entre el día 9 y 11 de agosto, habiéndose manifestado el primero a las 23 horas del día 9. En la figura 1 se representa la curva epidémica de los casos, en la cual se aprecia un perfil holomíantico. Los soldados habían acampado el día 9 por la mañana y algunos bebieron agua de la acequia del Pinar, ya que el día fue muy caluroso, pese a disponer de agua de cantimploras de la base y del aljibe.

El cuadro clínico de los afectados fue leve y se caracterizó por la presencia de diarrea (76,1%), vómitos (67,4%), náuseas (67,4%), dolor abdominal (28,3%) y cefalea (8,7%). Destacó la ausencia de fiebre en el cuadro clínico. Solo un caso precisó ser hospitalizado y la evolución de todos fue buena. La mediana de la duración de la enfermedad fue de unas 28 horas (recorrido: 1 – 91 h), aunque no fue posible conocer con exactitud el período de incubación. No obstante, pudo estimarse que su mediana fue de 33 horas (recorrido: 9 – 46 h), considerándose la comida del día 9 como la primera exposición al agua de la acequia.

Se aisló *Salmonella* en cinco de 14 muestras obtenidas de todos los casos con escobillones rectales. Todas las bacterias identificadas fueron *Sa. richmond* (6,7: y :1,2). En las muestras de agua de la acequia se identificaron coliformes totales (24 unidades formadoras de colonias [ufc] por mililitro), coliformes fecales (5 ufc/mL), estreptococos fecales (9 ufc/mL), *Clostridium* reductor de sulfito (42 ufc/mL) y colonias mesófilas aerobias (400 ufc/mL). El análisis químico del agua reveló la

FIGURA 1. Curva epidémica de brote de *Salmonella richmond*. Castellón, España, 1993



presencia de nitratos (10,5 mg/L), amoníaco (0,03 mg/L) y nitritos (0,04 mg/L), y la oxidabilidad de la materia orgánica fue de 2,4 mg/L. En conjunto, estos resultados indican que el agua de la acequia estaba contaminada con heces y no era potable. No obstante, en esta agua no se detectaron *Salmonella*, *Shigella*, parásitos o elementos formes. Por otra parte, se comprobó que el agua de aljibe era potable. En las muestras de los embutidos analizados no se aislaron *Staphylococcus*, *Salmonella* o *Clostridium* reductor de sulfito.

En el estudio de casos y controles se incluyeron 45 casos y 83 controles. De las 135 encuestas realizadas, siete fueron excluidas del análisis, porque aunque los entrevistados presentaban algún síntoma digestivo —principalmente dolor abdominal—, no cumplían con la definición de caso. La media de edad de los controles fue de $20,8 \pm 4,1$ años (recorrido: 18 – 40 años) y fue estadísticamente distinta de la de los casos ($P = 0,02$).

El cuadro 1 muestra el consumo de alimentos y agua en las comidas y cenas de los casos y los controles los días 9 y 10 de agosto. Solo el consumo de agua de la acequia se asoció con el estado de caso y esta asociación fue muy fuerte (RP = 102,8; IC95%: 15,1 a 4190,6). Los datos son congruentes con

el hecho de que el consumo de agua del aljibe (RP = 0,38, IC95%: 0,17 a 0,86), de atún (RP = 0,47, IC95%: 0,2 a 1,08) y de embutidos (RP = 0,45, IC95%: 0,2 a 1,04) protegiese contra el desarrollo de la enfermedad. Posteriormente, se

construyó un modelo de regresión logística (cuadro 2) en el cual se incluyeron la edad y las variables asociadas con la enfermedad. De las asociaciones encontradas en el análisis bivariante, en el multivariante solo se mantuvo la del consumo de agua de acequia y el estado de caso, es decir, después de ajustar todas las asociaciones según las demás variables introducidas en el modelo. Sin embargo, como indican los intervalos de confianza de las RP, los datos obtenidos también son congruentes con la existencia de una asociación entre el consumo de atún y el no desarrollo del estado de caso, aunque no permiten confirmar esta asociación. El ajuste a los datos del modelo logístico construido fue buena, como indican los resultados de las pruebas de bondad de ajuste aplicadas (prueba de X^2 de Hosmer-Lemeshow = 3,2; $P = 0,92$ y alejamiento $X^2 = 35,6$, $P = 0,87$). La prueba de la relación dosis-respuesta mostró que el riesgo de enfermar aumentaba con la cantidad de agua de acequia consumida ($X^2 = 65,4$; $P < 0,0001$) (cuadro 3). Por otra parte, se observó una relación inversa entre el período de incuba-

CUADRO 1. Consumo de alimentos y agua en las comidas de los casos y controles durante los días 9 y 10 de agosto de 1993. Castellón, España

Alimentos y agua ^a	Consumo				Razón de posibilidades	IC95% ^b
	Casos (n = 45)		Controles (n = 83)			
	Sí	No	Sí	No		
Queso	21	24	44	39	0,78	(0,35–1,71)
Jamón	42	3	78	5	0,90	(0,17–6,07)
Atún	24	21	58	24	0,47	(0,21–1,08)
Agua embotellada	44	1	78	5	2,82	(0,30–136,4)
Agua de cantimplora	28	17	53	30	0,93	(0,41–2,13)
Agua de la acequia	44	1	25	58	102,08	(15,1–4190,6)
Vino	7	34	21	49	0,48	(0,16–1,35)
Merluza	28	17	54	28	0,85	(0,38–1,96)
Hamburguesa	39	6	71	11	1,01	(0,31–3,58)
Huevo	31	14	60	22	0,81	(0,34–1,97)
Tomate	29	16	48	34	1,28	(0,57–2,94)
Agua del aljibe	20	25	55	26	0,38	(0,17–0,86)
Macarrones	35	10	66	16	0,85	(0,32–2,33)
Ensalada	20	25	46	36	0,63	(0,30–1,30)
Lomo	38	7	75	7	0,51	(0,14–1,84)
Embutidos	24	21	58	23	0,45	(0,20–1,04)
Sandía	30	15	67	15	0,45	(0,20–1,13)

^a En algunos cuestionarios no se pudo obtener información completa sobre el consumo de todos los alimentos y agua.

^b IC95% = Intervalo de confianza de 95%.

CUADRO 2. Resultados del modelo de regresión logística del estudio de casos y controles. Castellón, España, 1993

Variable	Razón de posibilidades ajustada ^a	IC95% ^b
Edad	0,84	(0,62–1,16)
Consumo de agua de acequia	96,48	(11,4–814,4)
Consumo de agua de aljibe	1,00	(0,35–2,80)
Consumo de embutidos	0,79	(0,28–2,24)
Consumo de atún	0,34	(0,11–1,05)

^aBondad de ajuste del modelo: alejamiento = 35,63 con 46 gl, $P = 0,87$; Hosmer-Lemeshow: $X^2 = 3,23$; 8 gl, $P = 0,92$.

^b IC95% = intervalo de confianza de 95%.

ción y la cantidad de agua consumida y esta cantidad no se asoció con la duración de la enfermedad.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos indican que en la zona del estudio se produjo un brote hídrico confirmado por los datos clínicos y epidemiológicos obtenidos. Los alimentos fueron descartados como vía de transmisión. En el agua de la acequia no se aisló *Salmonella*, a pesar de que según los resultados de los análisis de laboratorio el agua no era potable. El riesgo de enfermar por el consumo del agua de esta procedencia fue muy elevado y aumentó en proporción con la cantidad de agua ingerida.

La enfermedad no fue grave y la seriedad de los casos se relacionó con la cantidad de agua de la acequia ingerida. En otras investigaciones se ha indicado que si las salmonelas se ingieren con agua en ayunas, su paso por el estómago vacío es más rápido y la acción del jugo gástrico es menor, lo cual aumenta su capacidad infectante (19). En estas circunstancias sería menor la dosis infectante, que para un adulto se estima en 10^6 bacterias (20).

CUADRO 3. Resultados de la prueba de la relación dosis-respuesta entre el consumo de agua de la acequia y la aparición de la enfermedad. Castellón, España, 1993

	Consumo de agua de la acequia (vasos)			
	< 1	1 – 4	5 – 8	> 8
Casos	1	9	21	14
Controles	62	12	6	3
Razón de posibilidades	1,00	46,5	217,0	289,33
IC95% ^a	—	(5,3–2068,9)	(23,9–9101,6)	(24,3–12393,1)

Nota: $X^2 = 65,35$; $P = 0,0001$.

^a IC95% = intervalo de confianza de 95%.

Al comparar los BETH y las intoxicaciones alimentarias causadas por *Salmonella*, se observa que el período de incubación de estas últimas es más corto y que la tasa de ataque tiende a ser mayor, lo cual posiblemente sea atribuible a la dosis infectante (21). El agua de la acequia analizada en este estudio no se había sometido a control sanitario alguno y, por tanto, se desconocía si era potable. Es probable que esta agua se contaminara por excretas de animales, tal vez sapos portadores de *Sa. richmond*. Esta bacteria (Grupo C1) pertenece al subgénero I de *Salmonella* y destaca por la poca frecuencia con que se encuentra entre los serotipos de *Salmonella* reconocidos (22), que pasan de 2 200. En nuestro entorno se ha aislado muy pocas veces (23–24) y se ha encontrado en muestras de contenido intestinal de sapos (25).

En una revisión bibliográfica reciente no se ha encontrado ningún estudio en el cual se describa brote epidémico alguno causado por *Sa. richmond*, o brotes de enfermedades transmitidas por el agua. La capacidad de supervivencia del género *Salmonella* en el agua depende de factores tales como la temperatura, las necesidades de oxígeno, el aporte nutricional y la concentración de la flora competidora; por otra parte, *Salmonella* puede sobrevivir largo tiempo en el agua, en el suelo y en los alimentos (26–27). La existencia de *Salmonella* en cauces de agua indica la diseminación del agente en el medio ambiente y pone de relieve la importancia de la contaminación fecal del agua en la difusión de esta

enfermedad. Asimismo, constituye un indicador de su peligrosidad para personas y animales y del riesgo de aparición de BETH (28–30).

En la literatura médica, los BETH causados por *Salmonella* son raros, a excepción de los originados por *Sa. typhi*. Entre los primeros destaca el que ocurrió en 1965 en Riverside, California, en el cual se registraron unos 18 000 casos. Este brote, atribuido a *Sa. typhimurium*, se produjo por la contaminación fecal del sistema de abastecimiento de agua potable, que no se había sometido a desinfección porque se trataba de aguas profundas (31). Otro brote, causado por *Sa. enteritidis*, se declaró en un municipio de Japón en septiembre de 1989. En esa localidad se declararon 640 casos (32) y se aisló la misma salmonela en las heces de los pacientes y en el agua de la red municipal, aunque no se pudo averiguar el mecanismo de contaminación.

A la luz de los estudios de John Snow sobre la transmisión del cólera en Londres, los BETH pueden considerarse el paradigma de brote epidémico (33). Sin embargo, la investigación epidemiológica de estos brotes puede presentar dificultades, como el aislamiento y la identificación del agente causal en el agua o en muestras biológicas de los pacientes, la localización de la población expuesta, la determinación de factores contribuyentes y la coordinación con otros elementos que tienen competencia en el medio ambiente (34–35).

En general, los factores de riesgo presentes con mayor incidencia en los

BETH por *Salmonella* son la desinfección inadecuada del agua, el consumo de aguas no tratadas y las deficiencias del sistema de distribución del agua (36–37). El BETH descrito en este artículo se debió al consumo de agua que no había sido sometida a control sanitario alguno. En él se apreciaron la compleja cadena epidemiológica de la salmonelosis en nuestro medio y las dificultades que entraña su prevención. La educación sanitaria de la población, destinada a disuadirla del consumo de aguas sin garantías de potabilidad, y los estudios microbiológicos periódicos de los cauces de agua

serían de gran valor para prevenir este tipo de brotes.

Las medidas tomadas a raíz de los resultados obtenidos incluyeron, además de la investigación epidemiológica del brote, la educación sanitaria de la población afectada con respecto al origen y al mecanismo de transmisión de la enfermedad, y la entrega del informe de la investigación al destacamento militar. Por añadidura, se creó un sistema de vigilancia epidemiológica y se informó al personal sanitario del Centro de Salud de Segorbe, a la Dirección General de Salud Pública del territorio y al Ayuntamiento de

Segorbe —entidad dotada de competencias medioambientales en la zona— sobre el brote y los resultados de la investigación.

Agradecimiento. Los autores agradecen a José Pujante López, capitán del Campamento de Bétera, Valencia, la valiosa ayuda prestada para realizar este estudio y a Primitivo Herrero Cosín, del Laboratorio de la Dirección Territorial de Sanidad y Consumo de Valencia, su cooperación en la identificación de los tipos de salmonelas.

REFERENCIAS

- Craun G. Waterborne disease outbreaks in the United States of America: causes and prevention. *World Health Stat Q* 1994;45:192–199.
- Benenson A, ed. *Control of communicable diseases manual*. 16a ed. Washington, DC: American Public Health Association; 1995.
- Naik S, Aggarwal R, Salunke P, Mehrotra N. A large waterborne viral hepatitis E epidemic in Kanpur, India. *Bull WHO* 1992;70:597–604.
- Cárdenas V, Saad C, Varona M, Linero M. Waterborne cholera in Riohacha, Colombia, 1992. *Bull Pan Am Health Organ* 1993;27:313–330.
- Simeant S. Cholera 1991—an old enemy with a new face. *World Health Stat Q* 1992;45:208–219.
- Tartakow I, Vorperian J. *Foodborne and waterborne diseases*. Westport, Connecticut: AVI Publishing Co.; 1981.
- Jephcott A, Begg N, Baker I. Outbreak of giardiasis associated with water in the United Kingdom. *Lancet* 1986;1:730–732.
- Tulchinsky T, Burla E, Halperin R, Bonn J. Water quality, waterborne disease and enteric disease in Israel, 1976–1992. *Isr J Med Sci* 1993;29:783–790.
- MacKenzie W, Hoxie M, Proctor M, Gradus M, Blair K, Peterson D, et al. A massive outbreak in Milwaukee of *Cryptosporidium* infection transmitted through the public water supply. *N Engl J Med* 1994;331:161–167.
- McJunkin FE. *Agua y salud humana*. México: Limusa, Organización Panamericana de la Salud; 1986.
- Blake P, Feldman R. Salmonellosis. En: Last J, ed. *Public health and preventive medicine*. 12a ed. Norwalk, Connecticut: Appleton Century Crofts; 1986:407–410.
- Hook EW. Vol 2. Especies de *Salmonella* (incluyendo fiebre tifoidea). En: Madell G, Douglas R, Bennett J, eds. *Enfermedades infecciosas*. 3a. ed. Buenos Aires: Panamericana; 1991:1796–1814.
- Schlesselman JJ. *Case-control studies: design, conduct and analysis*. New York: Oxford University Press; 1982.
- Dean A, Dean J, Burton A, Dicker R. *Epi Info version 5*. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 1990.
- Stata. *Reference manual: release 3.1*. 6a ed. College Station, Texas: Stata Corporation; 1993.
- Armitage P, Berry G. *Statistical methods in medical research*. 2a ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1987.
- Hosmer D, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. New York: John Wiley and Sons; 1989.
- Mehta C, Patel N. *LogXact*. Cambridge, Massachusetts: CYTEL Software Corporation; 1993.
- Hornick R. Salmonella. En: Gorbach S, ed. *Infectious diarrhea*. Boston: Blackwell Scientific Publications; 1986:17–30.
- Baird-Parker A. Foodborne salmonellosis. *Lancet* 1990;336:1231–1235.
- Glynn J, Bradley D. The relationship between infecting dose and severity of disease in reported outbreaks of salmonella infections. *Epidemiol Infect* 1992;109:371–388.
- Le Minor L. Vol 1. Salmonella. En: Krieg N, Holt J, eds. *Bergey's manual of systematic bacteriology*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1984.
- Usara M A, Díez R, Echeita A. Análisis de los serotipos de *Salmonella* spp. aislados en España. *Bol Epidemiol Microbiol* 1994;2:165–173.
- Le Minor L, Le Minor S, Grimont P. Rapport quadriennal du Centre National des Salmonella sur l'origine et la répartition en sérotypes des souches isolées en France continentale au cours des années 1980 à 1983. *Rev Epidemiol Sante Publique* 1985;33:13–21.
- Singh S, Sharma V, Sethi M. Toads as reservoirs of salmonellae: prevalence and antibiogram. *Int J Zoonoses* 1979;6:82–84.
- Davies C, Evison L. Sunlight and survival of enteric bacteria in natural waters. *J Appl Bacteriol* 1991;70:265–274.
- Murray CJ. Salmonellae in the environment. *Rev Sci Tech Off Int Epiz* 1991;10:765–785.
- Giménez M, Hidalgo J, Ros A, Moragues V. Presencia de *Salmonella* en la cuenca noroeste de L'Albufera de Valencia. *Rev Sanidad Hig Publica* 1990;64:535–545.
- Borrego J, Castro D, Jiménez M, Luque A, Martínez E, Rodríguez C, et al. Comparison of epidemiological markers of *Salmonella* strains isolated from different sources in Spain. *J Clin Microbiol* 1992;30:3058–3064.
- Tanzi M, Affanni P, Bracchi V, Bellelli E. Le salmonelle nel torrente Parma: due anni de monitoraggio. *Acta Biomed Ateneo Parmense* 1989;60:229–238.
- Ross E, Campbell W, Ongerth H. *Salmonella typhimurium* contamination of Riverside, California, water supply. *J Am Water Works Assoc* 1966;58:165–174.
- Muramatsu K, Nishizawa S. An outbreak of municipal water-associated food poisoning caused by *Salmonella enteritidis*. *Kansenshogaku Zasshi* 1992;66:754–760.
- Snow J, York J. Report on the cholera outbreak in the parish of James, Westminster, July 1855. London: J Churchill; 1855.
- Hopkins R, Shillam P, Gaspard B, Eisnach L, Karlin R. Waterborne disease in Colorado: three years' surveillance and 18 outbreaks. *Am J Public Health* 1988;75:254–257.
- Hedberg C, Osterholm M. Outbreaks of foodborne and waterborne viral gastroenteritis. *Clin Microbiol Rev* 1993;6:199–210.
- Valero J. Vigilancia epidemiológica de los brotes de transmisión hídrica en España: años 1988–1991. *Bol Epidemiol Microbiol* 1993;1:21–40.
- Herwaldt B, Craun G, Stokes S, Juranek D. Waterborne disease outbreaks, 1989–1990. *MMWR* 1991;40:SS-3.

Manuscrito recibido el 25 de julio de 1996 y aceptado para publicación en versión revisada el 5 de junio de 1997.

**Epidemic outbreak caused by
Salmonella richmond in
Castellón, España**

ABSTRACT

A case-control study was carried out to investigate an outbreak of acute gastroenteritis among a military detachment stationed in a rural area of Castellón, España. The purpose of the study was to determine the causes of the outbreak and develop control measures. Of the 153 men in the detachment, 135 were included in the study. Between 9 and 11 August 1993, 45 cases were reported; the patients' average age was 19.2 ± 1.5 years. The attack rate was 33.3%. The clinical picture was dominated by the following symptoms: diarrhea (76%), vomiting (67%), nausea (67%), and abdominal pain (28%). The median duration of symptoms was one day, and that of the incubation period was 33 hours. Only one patient required hospitalization and all of them recovered. *Salmonella richmond* (6.7: and :1.2) was isolated in 5 of the 14 stool cultures performed. An association was also discovered between the illness and consumption of water from an aqueduct that flowed near the camp. A logistic regression model showed that consumption of water from this source remained associated with cases after adjusting for age and the consumption of various foods (odds ratio = 96.5; 95% confidence interval, 11.4–814.4). The risk of suffering from the illness rose with the amount of water consumed (χ^2 trend test = 65.4, $P < 0.0001$). Chemical and bacteriological analyses of the aqueduct water indicated the presence of fecal contamination. The aqueduct had not been subject to sanitary monitoring, even though the water was used to irrigate agricultural crops. The widespread presence in the environment of species of *Salmonella* was demonstrated. Health education and microbiological studies of water courses can be of great value in preventing such epidemics.

Sexta Conferencia Internacional de Hospitales Promotores de la Salud

Fechas: 29 de abril a 2 de mayo de 1998

Lugar: Darmstadt, Alemania

El concepto de hospitales promotores de la salud se inició hace 7 años en la Oficina Regional de la OMS para Europa como una red internacional que disemina la estrategia de promoción de la salud en los hospitales. La conferencia está planificada para hacer hincapié en las siguientes corrientes de pensamiento: la promoción de la salud en pacientes hospitalizados; los hospitales como lugares de trabajo sanos; los hospitales como aliados de las comunidades; la administración sana de los hospitales; y los conceptos, metodología y técnicas de promoción de la salud en los hospitales.

Información:

Congress-Organisation

Geber & Reusch

Rheinparkstrasse 2, D-68163 Mannheim

Darmstadt, Alemania

Teléfono: +49-621-826611; Fax: +49-621-812014