

Original

## Brote de gastroenteritis por el consumo de agua de suministro público causado por *Shigella sonnei*

Pere Godoy<sup>a,b,c,\*</sup>, Rosa Bartolomé<sup>d</sup>, Joan Torres<sup>a</sup>, Lina Espinet<sup>a</sup>, Amàlia Escobar<sup>a</sup>, Carmen Nuin<sup>a</sup> y Ángela Domínguez<sup>b,e</sup>

<sup>a</sup> Servicios Territoriales del Departamento de Salud de Lleida, Lleida, España

<sup>b</sup> CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), España

<sup>c</sup> Facultad de Medicina, Universidad de Lleida, Lleida, España

<sup>d</sup> Servicio de Microbiología, Hospital Universitari Vall d'Hebrón, Barcelona, España

<sup>e</sup> Dirección General de la Salud Pública, Barcelona, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 1 de noviembre de 2010

Aceptado el 26 de abril de 2011

On-line el 30 de julio de 2011

Palabras clave:

Brotos

Transmisión hídrica

*Shigella sonnei*

Agua de suministro público

Estudio de cohortes

Epidemiología

### RESUMEN

**Objetivos:** Investigar un brote de gastroenteritis que afectó a la población de València d'Àneu (Lleida).

**Métodos:** Estudio de cohortes sobre el consumo de agua de la red, de agua embotellada y de agua de manantiales. La cohorte se elaboró mediante contacto telefónico con todos los números privados del municipio. Se encuestó al 58,3% de la población censada (105/180) sobre diferentes consumos de agua, número de vasos consumidos diariamente y sintomatología. Se tomaron muestras de agua de la red municipal y de heces de diez enfermos. La implicación de cada agua consumida se estudió con el riesgo relativo (RR) y su intervalo de confianza del 95% (IC95%).

**Resultados:** La tasa de ataque global fue del 64,8% (68/105). La curva epidémica fue concordante con una exposición de 6 días. Resultó implicado el consumo de agua de suministro público (RR = 4,2; IC95%: 1,5-11,9). Además, se constató una relación dosis-respuesta ( $\chi^2 = 34,1$ ;  $p < 0,001$ ). Presentaron un riesgo superior de enfermar los consumidores de dos a tres vasos diarios (RR = 4,3; IC95%: 1,9-9,9) y de más de tres vasos (RR = 4,9; IC95%: 2,2-10,9). El clorador del agua de la red se congeló y dejó de funcionar. Seis coprocultivos resultaron positivos para *Shigella sonnei*.

**Conclusiones:** Brote hídrico causado por *S. sonnei* por contaminación del agua de la red. Se recomendó investigar el vertido ilegal de aguas residuales. Los municipios deben asegurar el funcionamiento adecuado de los sistemas de desinfección y evitar vertidos cerca de las captaciones.

© 2010 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### Waterborne outbreak of *Shigella sonnei* caused by consumption of public supply water

#### ABSTRACT

**Objective:** To investigate a waterborne outbreak in the population of València d'Àneu (Lleida, Spain).

**Methods:** A cohort study of consumption of mains water, bottled water and spring water was carried out. The sample was obtained by telephone contact with all private numbers in the municipality. We surveyed 58.3% of the population census (105/180) for water consumption, number of glasses drunk daily and symptoms. The water supply in the municipal system was sampled, and the presence of *Enterobacteriaceae* in the stool samples of 10 patients was determined. The association of each type of water was studied with estimation of relative risks (RR) and 95% confidence intervals (95% CI).

**Results:** The overall attack rate was 64.8% (68/105). The epidemic curve was consistent with an exposure of 6 days. Consumption of public supply water was associated with gastroenteritis (RR = 4.2, 95% CI: 1.5-11.9). In addition, a dose-response relationship was found ( $\chi^2 = 34.1$ ;  $p < 0.001$ ). There was a higher risk of illness in consumers of 2-3 glasses per day (RR = 4.3; CI 95%: 1.9-9.9) and in those drinking more than three glasses per day (RR = 4.9; 95% CI: 2.2 -10.9). The chlorinator of mains water froze and stopped working. Six stool cultures were positive for *Shigella sonnei*.

**Conclusions:** A waterborne outbreak of *S. sonnei* was caused by contamination of the public water supply. Investigation of illegal dumping of wastewater was recommended. Municipalities should ensure proper disinfection systems and prevent spillage near deposits.

© 2010 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Keywords:

Outbreaks

Waterborne transmission

*Shigella sonnei*

Public water supply

Cohort study

Epidemiology

### Introducción

*Shigella sonnei* produce infecciones invasivas en el colon que en las personas afectadas causan una variedad de síntomas, desde diarreas leves autolimitadas hasta cuadros de disentería bacilar<sup>1</sup>.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: pere.godoy@gencat.cat (P. Godoy).

El reservorio y la fuente de infección son las personas con enfermedad aguda, y se considera que no hay portadores crónicos<sup>1</sup>. La dosis infecciosa es muy baja, menos de 100 bacterias<sup>1</sup>, por lo que *S. sonnei* es también uno de los principales agentes causantes de brotes por transmisión de persona a persona y por la contaminación de alimentos y agua a partir de aportes fecales de los enfermos.

Las gastroenteritis por *Shigella* en España han presentado un marcado descenso, desde el 1% al 5% de todos los aislamientos en coprocultivos en la década de 1980<sup>2</sup> a menos del 1% a finales de los años 1990<sup>3</sup>. En 2009 se notificaron en toda España 237 casos, con una tasa anual de 0,53 por 10<sup>5</sup> habitantes<sup>4</sup>. Muchos casos se presentan en viajeros internacionales<sup>5</sup> que se desplazan a zonas de alta endemia, aunque también se detectan casos autóctonos en brotes esporádicos causados por alimentos<sup>6</sup>, transmisión de persona a persona<sup>7</sup> o consumo de agua contaminada<sup>8,9</sup>.

En Estados Unidos<sup>10</sup> y Europa<sup>11,12</sup>, *S. sonnei* ha sido la causa de un importante número de brotes de gastroenteritis de origen hídrico por contaminación del agua de suministro público. La mayoría de estos brotes han estado ocasionados por la contaminación fecal, junto con una aplicación deficiente de los sistemas de desinfección de las aguas. En general, las tasas de ataque en las poblaciones afectadas se sitúan alrededor del 10%, aunque se apunta que estas tasas pueden ser muy superiores dependiendo de la población, la intensidad de la contaminación y la exhaustividad del estudio<sup>10,11</sup>.

Estos brotes generan curvas epidémicas con picos asociados al momento de la máxima contaminación y con un alargamiento de la curva epidémica debido a la posterior transmisión de la infección de persona a persona<sup>10,11</sup>. La tasa de casos secundarios varía según los hábitos higiénicos de la población estudiada, el ámbito del estudio y la instauración de medidas de educación sanitaria para reducir la transmisión<sup>13</sup>.

El día 28 de diciembre de 2006, a partir de una paciente ingresada por gastroenteritis aguda en un hospital de la ciudad de Lleida, que en los días anteriores había realizado unas vacaciones en el municipio de València d'Àneu (Lleida), se detectó un posible brote de gastroenteritis en esta localidad. València d'Àneu es un municipio de los Pirineos de Lleida dedicado a la agricultura y a los servicios relacionados con el turismo de nieve. Ese mismo día, el médico del municipio confirmó a la Unidad de Epidemiología de Lleida que había asistido, desde el 19 de diciembre, a unos 15 pacientes con gastroenteritis, lo cual era un número superior al habitual.

El objetivo del estudio fue la investigación clínica, epidemiológica y microbiológica de un brote de gastroenteritis que afectó a la población de València d'Àneu (Lleida).

## Métodos

Según las historias clínicas y el médico de la localidad, los pacientes afectados de gastroenteritis pertenecían a diferentes familias, las cuales no habían compartido alimentos en ningún establecimiento de la localidad y tampoco habían realizado celebraciones comunitarias. Los empleados municipales responsables del control de la desinfección del agua de suministro público explicaron que el clorador automático se había averiado por las bajas temperaturas, pero el día anterior ya había sido reparado. También informaron de que el municipio posee diferentes fuentes naturales de agua que son muy apreciadas por la población local y por los visitantes, y que a pesar de no estar sometidas a controles sanitarios son consumidas habitualmente. Con estos antecedentes se formuló la hipótesis de que se trataba de un brote de gastroenteritis de origen hídrico que afectaba a los habitantes del municipio de València d'Àneu (Lleida).

El estudio se inició el 28 de diciembre y recogió información retrospectiva (desde el 18 de diciembre) y prospectiva (hasta el 8 de enero). Se realizó un estudio epidemiológico de cohortes

bidireccional, retrospectivo y prospectivo sobre el consumo de agua y el riesgo de gastroenteritis entre los habitantes en el municipio. Para clasificar a los expuestos como enfermos se utilizó como definición de caso ser «residente en el municipio de València d'Àneu que entre el día 18 de diciembre de 2006 y el 8 de enero de 2007 presentó diarrea o dos o más de los siguientes síntomas: vómitos, dolor abdominal, fiebre y náuseas».

La muestra del estudio se obtuvo por contacto telefónico con todos los números privados del municipio existentes en la guía de teléfonos, entre el 28 y el 30 de diciembre de 2006. Después de tres intentos en diferentes horas del día (dos por la mañana y una por la tarde) se logró un contacto efectivo con el 68,1% de los teléfonos, se explicó el motivo del estudio y se solicitó permiso para realizar la entrevista. Mediante encuesta epidemiológica del departamento de salud y entrevista personal telefónica se recogió información del consumo de tres tipos de agua (de la red, embotellada o de manantiales), del número de vasos consumidos diariamente, de la presencia de síntomas clínicos (náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea o fiebre) y de la fecha de inicio de los síntomas. A las personas sintomáticas se les solicitaba que aportasen una muestra de heces durante las 48 horas siguientes a la entrevista.

Para evitar la posible transmisión intrafamiliar de la enfermedad se distribuyó, a través del ayuntamiento, tanto a turistas como a residentes habituales, una carta informativa sobre higiene de manos, higiene en la manipulación de los alimentos y necesidad de contacto con los servicios médicos en caso de presentar síntomas. Hasta el día 8 de enero de 2007 se estableció un sistema de vigilancia, consistente en el contacto telefónico diario con el médico de la localidad para la detección de nuevos casos.

A partir del 28 de diciembre de 2006, técnicos del departamento de salud estudiaron el sistema de captación, almacenamiento y distribución del agua de la red municipal. También tomaron tres muestras de agua, observaron que el clorador funcionaba, determinaron la existencia de cloro residual y revisaron el libro de registro de cloraciones del municipio.

La investigación microbiológica consistió en el coprocultivo con los medios adecuados para el aislamiento de enteropatógenos (*Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Vibrio*, *Campylobacter*, *Aeromonas* y *Escherichia coli* verotoxigénica) y en la detección por reacción en cadena de la polimerasa previa transcripción inversa (PCR-RT) de la presencia de RNA de norovirus en las heces de 10 enfermos.

Las variables cualitativas se caracterizaron mediante el cálculo del porcentaje de cada categoría de la variable y sus intervalos de confianza del 95% (IC95%), y las variables cuantitativas mediante el cálculo de la media y la desviación estándar (DE). También se elaboró la curva epidémica. Se calculó la tasa de incidencia global y la tasa de ataque para cada factor (edad, sexo y tipo de agua consumida). La implicación del tipo de agua en el riesgo de enfermar se estudió con el riesgo relativo (RR) y su IC95%. La implicación del agua causante del brote se verificó con el estudio de dosis-respuesta para el consumo diario de 0-1 vasos en comparación con 2-3 o más de 3 vasos, mediante la prueba de  $\chi^2$  de tendencia lineal, aceptando un nivel de significación estadística de 0,05.

## Resultados

Se entrevistó al 58,3% de la población del municipio (105/180). La tasa de ataque global fue del 64,8% (68/105); del 72,0% en las mujeres y del 58,2% en los hombres, sin ser las diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,13$ ). La incidencia fue mayor en los menores de 16 años (RR = 1,7; IC95%: 1,1-2,8) en comparación con el grupo de 46 a 65 años de edad (tabla 1).

La proporción de síntomas de los 68 casos fue: diarrea 100,0% (68/68), dolor abdominal 92,6% (63/68), fiebre 64,5% (40/62), náuseas 62,7% (42/67) y vómitos 47,8% (32/67). Una persona mayor de

**Tabla 1**  
Tasa de incidencia por grupos de edad en un brote hídrico causado por *Shigella sonnei* en València d'Aneu (Lleida)

| Edad (años) | n   | Enfermos | Incidencia (%) | RR         | (IC95%)   |
|-------------|-----|----------|----------------|------------|-----------|
| 0-15        | 19  | 16       | 84,2           | 1,7        | (1,1-2,8) |
| 16-45       | 42  | 29       | 69,0           | 1,4        | (0,9-2,3) |
| 46-65       | 25  | 12       | 48,0           | Referencia |           |
| >65         | 18  | 11       | 61,1           | 1,3        | (0,7-2,2) |
| Total       | 105 | 68       | 64,8           |            |           |

RR: riesgo relativo; IC95%: intervalo de confianza del 95%.

**Tabla 2**  
Análisis del riesgo de gastroenteritis según el consumo de diferentes aguas en un brote hídrico causado por *Shigella sonnei* en València d'Aneu (Lleida) (n = 105)

|                   | Expuestos<br>n/N (%) | No expuestos<br>n/N (%) | RR (IC95%)     |
|-------------------|----------------------|-------------------------|----------------|
| Agua de la red    | 65/87 (74,7)         | 3/14 (17,6)             | 4,2 (1,5-11,9) |
| Agua envasada     | 6/12 (50,0)          | 62/93 (66,7)            | 0,7 (0,4-1,3)  |
| Agua de manantial | 0/2 (0,0)            | 68/103 (66,0)           | 0,0 (0,0-56,9) |

**Tabla 3**  
Relación dosis-respuesta entre el número de vasos de agua consumidos y el riesgo de gastroenteritis en un brote hídrico en València d'Aneu (Lleida)

| Vasos/día <sup>a</sup> | Enfermos | No Enfermos | RR  | (IC95%)    |
|------------------------|----------|-------------|-----|------------|
| 0-1                    | 5        | 23          | 1,0 | Referencia |
| 2-3                    | 17       | 5           | 4,3 | (1,9-9,9)  |
| >3                     | 41       | 6           | 4,9 | (2,2-10,9) |
| Total                  | 63       | 34          |     |            |

RR: riesgo relativo; IC95%: intervalo de confianza del 95%.

<sup>a</sup> En ocho pacientes no se dispuso de esta información.  
 $\chi^2 = 34,1$ ;  $p < 0,001$ .

90 años falleció por una descompensación de su patología cardiaca. La tasa de hospitalización fue del 2,9% (2/68).

De los tres tipos de agua estudiados, la que resultó implicada fue la de suministro público (RR=4,2; IC95%: 1,5-11,9) (tabla 2). Además, para este tipo de agua se determinó la existencia de una relación dosis-respuesta ( $\chi^2 = 34,1$ ;  $p < 0,001$ ) (tabla 3). Presentaron un riesgo superior de enfermar los consumidores de 2-3 vasos diarios (RR = 4,3; IC95%: 1,9-9,9) y de más de 3 vasos diarios (RR = 4,9; IC95%: 2,2-10,9) respecto al consumo de 0-1 vaso.

El primer caso registrado se presentó el 19 de diciembre, y entre el 22 y el 27 de diciembre aparecieron 61 casos. Por lo tanto, más del 90% de los casos se produjeron en los nueve primeros días del

brote, antes de su detección. Además, si se resta a los primeros casos el mínimo del período de incubación (24 horas) y a los últimos el máximo de este periodo (72 horas), la exposición puntual, que explicaría la presentación de casos del brote, se habría iniciado el 18 de diciembre y se habría mantenido hasta el 26 de diciembre de 2006 (fig. 1).

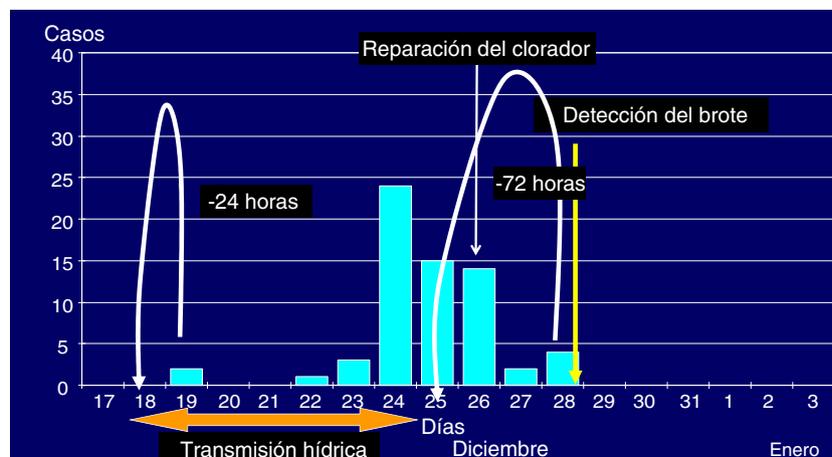
A partir del 21 de diciembre de 2006 no constaban registros de cloro residual en el libro de control. Todo ello sugiere, junto a la alta tasa de incidencia, que se produjo una contaminación masiva del agua de la red por un vertido de agua residual sobre el día 18 de diciembre, lo cual se agravó por la posterior avería del clorador de la población. Las muestras de agua, tomadas el día 27 de diciembre, presentaron altas concentraciones de cloro residual y resultaron negativas para *S. sonnei*.

Se tomaron diez muestras de heces entre los encuestados enfermos, y en seis los coprocultivos fueron positivos para *S. sonnei*. Todas las muestras resultaron negativas para norovirus.

## Discusión

El estudio pone de manifiesto un brote de gastroenteritis causado por *S. sonnei* que afectó a un mínimo de 68 residentes en el municipio de València d'Aneu (Lleida), muy probablemente producido por el consumo de agua de suministro público contaminada con aguas residuales humanas y no adecuadamente desinfectada debido a la avería del clorador de la población.

La tasa de ataque, del 64,8%, es sumamente elevada para ser un brote de transmisión hídrica<sup>10,11</sup>, y ello sugiere que la contaminación bacteriana fue muy alta, debido a un probable vertido de aguas residuales en un punto cercano a la captación del agua municipal, que se vio agravado por la falta de funcionamiento del clorador. Los estudios de brotes hídricos por *S. sonnei* en población general registran tasas de ataque entre el 9%<sup>10,14</sup> y el 13%<sup>10,14</sup>. Sin embargo, en estos<sup>10,14</sup> y otros estudios<sup>11,15,16</sup> se señala que cuando



**Figura 1.** Curva epidémica en un brote hídrico de shigelosis en el municipio de València d'Aneu.

la contaminación es alta y se realiza un estudio exhaustivo también pueden observarse tasas de ataque superiores al 50%. Además, en este brote puede haber contribuido el gran porcentaje de consumidores de agua de la red, propio de municipios pequeños de alta montaña con buena calidad del agua de suministro público<sup>17</sup>.

La implicación del agua en los brotes es difícil de documentar<sup>18,19</sup> por la exposición universal y por la dificultad de aislar en ella *S. sonnei*. Por este motivo, es determinante realizar estudios epidemiológicos de cohortes o de casos y controles que además aporten el hallazgo de una relación de dosis-respuesta. En este estudio, el agua implicada fue la de suministro público, que además presentó un efecto de dosis-respuesta para el consumo de 2-3 vasos y de más de 3 vasos al día respecto a 1 vaso o ninguno. Ello, junto con las anomalías detectadas en el agua de la red, cumple con los criterios de Smith et al.<sup>18</sup> para considerar que el agua tiene una fuerte implicación en el brote.

La curva epidémica señala una exposición continua durante 8 días, que empieza el 18 de diciembre de 2006 y finaliza el 26 del mismo mes. Esta distribución es congruente con la falta de registro de cloro residual en el libro oficial de cloraciones y con la fecha en que se reparó el clorador y se realizó una hipercloración del agua. Además, algunas personas encuestadas señalaron para aquellas fechas cambios en las características organolépticas del agua y un vertido de aguas residuales procedentes de la limpieza de fosas sépticas en el río cercano a la captación. Circunstancias similares se han observado de forma repetida en otros estudios<sup>14,20,21</sup>.

El estudio presenta algunas limitaciones que deben valorarse. Los casos encuestados se localizaron por consulta telefónica, que permitió contactar con el 68,1% de los residentes en la población. Por lo tanto, las personas sin teléfono no tuvieron oportunidad de formar parte del estudio. Sin embargo, más del 95% de las familias disponían de teléfono<sup>22</sup>, y el menor número de personas encuestadas sólo disminuyó el poder estadístico del estudio.

Aunque la tasa de ataque estimada es muy alta (64,8%), todavía podría haber casos asintomáticos. Es sabido que *S. sonnei* también produce casos de gastroenteritis leves que podrían no haberse detectado en el estudio. De hecho, sólo ocho pacientes (11,8%) habían acudido al médico de la población. Esto podría sesgar los resultados hacia la hipótesis nula, y por tanto todavía refuerza más la implicación del agua municipal como causa del brote.

Algunos aspectos del estudio merecen una consideración detallada. La incidencia fue muy superior en los menores de 15 años, dos personas (2,9%) fueron hospitalizadas y una persona mayor de 90 años falleció a causa de la descompensación de su patología cardiorrespiratoria. Aunque *S. sonnei* suele producir cuadros leves, está recogido en otros estudios que en las personas jóvenes y de edad avanzada puede causar un número importante de complicaciones<sup>14,23</sup>. Hubo un retraso en la detección y en la comunicación. El brote se detectó de forma casual a partir de una única paciente que había estado de vacaciones en el municipio afectado y que fue ingresada por gastroenteritis en un hospital de otra población. Ello se explicaría porque sólo una pequeña parte de los afectados contactaron con los servicios médicos, y éstos desconocían la importancia de la detección y la comunicación de los brotes, tal como también se ha observado en otros estudios<sup>23</sup>. En este caso, la exposición al agua se prolongó durante 8 días y podría haberse reducido con una detección y una comunicación a tiempo del brote. La falta de detección y comunicación del problema del clorador también contribuyó a esta prolongada transmisión.

La investigación ambiental es determinante en los brotes por *S. sonnei*<sup>24</sup>. El origen de la contaminación tuvo que estar en aguas fecales de origen humano, lo cual indica que en algún punto de la captación o la distribución se produjo una contaminación que debería haberse detectado y corregido. La posible fuente podría

ser un vertido ilegal de aguas residuales en un punto cercano a la captación, que no fue corregido por la falta de funcionamiento del clorador del municipio<sup>14,20,21</sup>.

Algunos casos también podrían ser secundarios a una transmisión de persona a persona, y no estar causados por el consumo de agua. La mayoría de los casos secundarios se producen a partir de casos infantiles con poca higiene<sup>23,25</sup>. La tasa de casos secundarios varía en los diferentes estudios entre el 2% y el 22%, dependiendo de las medidas higiénicas y de la educación sanitaria de los afectados<sup>13,25</sup>. Después de la detección del brote se distribuyó a todos los habitantes información detallada acerca de la higiene de manos y la manipulación de alimentos para reducir la posibilidad de casos secundarios. A diferencia de otros estudios recientes en que se detecta la transmisión durante más de 30 días<sup>9,23</sup>, el seguimiento de la población no halló ningún nuevo caso después de 10 días, y sugiere la eficacia de estas medidas para reducir la duración del brote.

La etiología de brote hídrico causado por *S. sonnei* se confirmó mediante la implicación epidemiológica del agua municipal, la existencia de dosis-respuesta para este consumo y el resultado positivo para *S. sonnei* en el cultivo de heces de enfermos. Los municipios deben asegurar el funcionamiento adecuado de los sistemas de desinfección, evitar problemas del clorador en situación de bajas temperaturas e impedir vertidos cerca de las captaciones. La educación sanitaria de las poblaciones afectadas puede eliminar la transmisión de persona a persona y reducir la duración de los brotes.

### ¿Qué se sabe?

*S. sonnei* es uno de los principales agentes causantes de brotes por transmisión de persona a persona y por la contaminación de alimentos y agua a partir de los aportes fecales de los enfermos. *S. sonnei* ha sido la causa de un número importante de brotes de gastroenteritis de origen hídrico.

### ¿Qué se añade?

Investigación de un brote hídrico causado por *S. sonnei* que se confirmó mediante la implicación epidemiológica del agua municipal, la existencia de dosis-respuesta para este consumo y el resultado positivo para *S. sonnei* en el cultivo de heces de enfermos. Los municipios deben asegurar el funcionamiento adecuado de los sistemas de desinfección e impedir vertidos cerca de las captaciones. La educación sanitaria de las poblaciones afectadas puede eliminar la transmisión de persona a persona y reducir la duración de los brotes.

### Contribuciones de autoría

P. Godoy diseñó el estudio, coordinó la recogida de datos, supervisó todos los aspectos para su realización e interpretó los resultados. R. Bartolomé realizó todos los análisis microbiológicos y los interpretó. J. Torres participó en la recogida de datos y la remisión de muestras clínicas, y colaboró en el diseño del estudio. L. Espinet, A. Escobar y C. Nuín coordinaron la recogida de muestras ambientales y colaboraron en el estudio ambiental y en la interpretación de los resultados. A. Domínguez participó en el diseño del estudio y realizó una revisión crítica del manuscrito. Todos los autores aprobaron la versión final. P. Godoy es el responsable del artículo.

## Financiación

El estudio se ha realizado con los medios habituales de que dispone el Departamento de Salud para la investigación de brotes.

## Conflictos de intereses

Ninguno.

## Agradecimientos

A Antoni Plasencia por la revisión crítica del manuscrito y por su aportación de sugerencias a la versión preliminar.

## Bibliografía

- Bopp CA, Brenner FW, Fields PI, et al. *Escherichia, Shigella and Salmonella*. En: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, et al., editores. *Manual of clinical microbiology*. 8th ed. ASM: Washington DC; 2003. p. 654–71.
- Castillo FJ, Carranza E, Clavel A, et al. Epidemiología de la shigelosis y colicintipia de *Shigella sonnei*. Un estudio de 14 años. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 1991;9:530–6.
- Prats G, Llovet T, Muñoz C, et al. Etiología de las enteritis en un hospital general universitario en Barcelona (1992–1995). *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 1997;15:349–56.
- Servicio de Vigilancia Epidemiológica. Centro Nacional de Epidemiología. Comentario epidemiológico de las Enfermedades de Declaración Obligatoria y Sistema de Información Microbiológico. España. Año 2009. *Bol Epidemiol*. 2010;17:149–56.
- Navia MM, Ruiz J, Vila J. Molecular characterization of the integrons in *Shigella* strains isolated from patients with traveler's diarrhoea. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2004;48:175–9.
- García-Fulgueiras A, Sánchez S, Guillén JJ, et al. A large outbreak of *Shigella sonnei* gastroenteritis associated with consumption of fresh pasteurised milk cheese. *Eur J Epidemiol*. 2001;7:533–8.
- Chover-Lara JL, Salazar-Cifre A, Gallego-Cruz M, et al. Brote de shigelosis en un barrio de nivel social bajo. *Rev Esp Salud Publica*. 1999;73:393–401.
- Morera MA, Espejo E, Coll P, et al. Brote epidémico de shigelosis por ingesta de agua. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 1995;13:160–5.
- Arias C, Sala MR, Domínguez A, et al. Waterborne epidemic outbreak of *Shigella sonnei* gastroenteritis in Santa Maria de Palautordera, Catalonia, Spain. *Epidemiol Infect*. 2006;134:598–604.
- Black RE, Graun GF, Blake PA. Epidemiology of common-source outbreaks of shigellosis in the United States, 1961–1975. *Am J Epidemiol*. 1978;108:47–52.
- Koutsotoli AD, Papassava ME, Maipa VE, et al. Comparing *Shigella* waterborne outbreaks in four different areas in Greece: common features and differences. *Epidemiol Infect*. 2005;134:157–62.
- Martín Granado A, Varela Martínez MC, Torres Frias A, et al. Vigilancia epidemiológica de brotes de transmisión hídrica en España. 1999–2006. *Bol Epidemiol*. 2008;16:25–36.
- Garret V, Bornschlegel K, Lange D, et al. A recurring outbreak of *Shigella sonnei* among traditionally observant jewish children in New York: the trials of daycare and household transmission. *Epidemiol Infect*. 2006;134:1231–6.
- Alamanos Y, Maipa V, Levdiotou S, et al. A community waterborne outbreak of gastro-enteritis attributed to *Shigella sonnei*. *Epidemiol Infect*. 2000;125:499–503.
- Centers for Disease Control and Prevention. *Shigella sonnei* outbreak associated with contaminated drinking water – Island Park, Idaho, August 1995. *MMWR*. 1995;45:229–31.
- Weissman J, Graun G, Lawrence D, et al. An epidemic of gastroenteritis traced to a contaminated public water supply. *Am J Epidemiol*. 1976;103:391–8.
- Font-Ribera L, Kogevinas M, Nieuwenhuijsen MJ, et al. Patterns of water use and exposure to trihalomethanes among children in Spain. *Environ Res*. 2010;110:571–9.
- Smith A, Reacher M, Smerdon W, et al. Outbreak of waterborne infectious intestinal disease in England and Wales, 1992–2003. *Epidemiol Infect*. 2006;134:1141–9.
- Godoy P, Borrul C, Caubet I, et al. Brote de gastroenteritis por agua potable de suministro público. *Gac Sanit*. 2003;17:204–9.
- Egoz N, Shmilovitz M, Kretzer B, et al. An outbreak of *Shigella sonnei* infection due to contamination of a municipal water supply in northern Israel. *J Infect*. 1991;22:87–93.
- Samonis G, Elting L, Skoulika E, et al. An outbreak of diarrhoeal disease attributed to *Shigella sonnei*. *Epidemiol Infect*. 1994;112:235–45.
- Idescat. Estructura. Equipament i ús de les noves tecnologies. Resultats [Internet]. [Consultado el 10 de abril de 2011.] Disponible en: <http://www.idescat.cat/economia/inec?tc=3&id=6202>.
- Jonsson J, Álvarez-Castillo MC, Sanz JC, et al. Late detection of a shigellosis outbreak in a school in Madrid. *Euro Surveill*. 2005; 10:pii=571. Disponible en: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=571>.
- Castell J, Gutiérrez G, Rodolfo R, et al. Brote de shigelosis con 146 casos relacionados con una feria. *Gac Sanit*. 2008;22:35–9.
- Khan AI, Talukder KA, Huq S, et al. Detection of intra-familial transmission of *Shigella* infection using conventional serotyping and pulsed-field gel electrophoresis. *Epidemiol Infect*. 2006;134:605–11.