

Brote comunitario de gastroenteritis por *Campylobacter jejuni* originado por el consumo de agua del suministro público



Pere Godoy^{a,b}, Antoni Artigues^{a,b}, Carmen Nuín^a, José Aramburu^c, Montse Pérez^d, Ángela Domínguez^e y Lluís Salleras^e

^aDelegación Territorial del Departamento de Sanidad y Seguridad Social. Lleida.

^bFacultad de Medicina. Universidad de Lleida.

^cLaboratorio de Atención Primaria de Lleida.

^dConsultorio Municipal. Torres de Segre. Lleida.

^eDirección General de Salud Pública. Departamento de Sanidad y Seguridad Social. España.

FUNDAMENTO: El objetivo del estudio fue realizar una investigación clinicoepidemiológica y microbiológica de un brote hídrico de gastroenteritis por *Campylobacter jejuni* producido por el consumo de agua de la red pública.

PACIENTES Y MÉTODO: Se realizó un estudio de cohortes históricas en 237 residentes de Torres de Segre (Lleida) seleccionados mediante un muestreo sistemático del 16,7% (101/605) de los teléfonos particulares. Mediante entrevista telefónica se recogió información sobre el consumo de agua, la presencia de síntomas y la fecha de aparición de síntomas. Se realizó el análisis de una muestra de agua y el coprocultivo de 14 enfermos. Se estudió la implicación de cada tipo de agua con el riesgo relativo (RR) y su intervalo de confianza (IC) del 95%.

RESULTADOS: La incidencia en la población fue del 18,3% (43/237), y los enfermos presentaron los siguientes porcentajes de síntomas: diarrea, 93,0% (40/43), dolor abdominal, 80,9% (34/42); náusea, 56,1% (23/41); vómitos, 42,9% (18/42), y fiebre, 11,9% (5/42). Sólo el 5,8% consultó espontáneamente a los servicios médicos.

El consumo de agua de la red resultó implicadas (RR = 3,0; IC del 95%, 1,7-5,3), mientras que el consumo de agua embotellada (RR = 0,6; IC del 95%, 0,3-1,0) y aguas de otros municipios (RR = 0,3; IC del 95% 0,1-1,1) resultó ser un factor protector.

El día de la notificación del brote no se detectó cloro residual en el agua de la red y la calificación fue de no potable. En ocho coprocultivos se aisló *C. jejuni*.

CONCLUSIONES: El estudio evidencia la posibilidad de presentación de brotes hídricos por *C. jejuni* por agua de la red no clorada y sugiere la necesidad del control sistemático de las aguas de suministro público y el registro de sus resultados.

Palabras clave: *Campylobacter jejuni*. Brotes hídricos. Epidemiología. Agua de consumo.

Outbreak of gastroenteritis caused by *Campylobacter jejuni* transmitted through drinking water

BACKGROUND: The aim of this study was to conduct a clinical-epidemiological and microbiological investigation into an outbreak of waterborne disease caused by *Campylobacter jejuni* due to the consumption of drinking water.

PATIENTS AND METHOD: A historical cohort study was carried out among 237 residents of Torres de Segre (Lleida, Spain) who were selected using a systematic sample. We conducted a telephone interview about water consumption, symptoms and the onset of disease. We investigated samples of drinking water and stools from 14 patients. The risk associated with each water source was assessed by applying relative risk (RR) analysis at 95% confidence (CI) intervals.

RESULTS: The overall attack rate was 18.3% (43/237). The symptoms were: diarrhoea, 93.0% (18/43); abdominal pain, 80.9% (34/42); nausea; 56.1% (23/41); vomits, 42.9% (18/42), and fever, 11.9% (5/42). Only 5.8% of patients contact with his physician.

The consumption of drinking water was statistically associated with the disease (RR = 3.0; 95% CI, 1.7-5.3), while the consumption of bottled water (RR = 0.6; 95% CI 0.3-1.0) and water from other villages (RR = 0.3; 95% CI, 0.1-1.1) were a protection factor.

The day of outbreak notification we did not detect any residual chlorine in the drinking water: it was qualified as no potable and we isolated *Campylobacter jejuni* in 8 samples stools.

CONCLUSIONS: This research highlights the potential importance of waterborne outbreaks of gastroenteritis due to *Campylobacter jejuni* transmitted through untreated drinking water and suggests to need systematic controls over drinking water and the proper register of their results.

Key words: *Campylobacter jejuni*. Waterborne outbreak. Epidemiology. Drinking water.

Correspondencia: Dr. Pere Godoy.
C/ Vall d'Àneu, 45. 25199 Lleida. España.
Correo electrónico: godoy@lle.scs.es.

Recibido el 28-12-2002; aceptado para su publicación el 13-9-2002.

Campylobacter jejuni fue reconocido como un importante patógeno entérico para la especie humana en la década de los setenta, gracias al desarrollo de medios selectivos para su aislamiento sistemático^{1,2}. Posteriormente fue clasificado como uno de los patógenos emergentes^{1,3} y actualmente se considera la causa más frecuente de enfermedad diarreica en los países desarrollados³⁻⁵.

Estudios experimentales realizados en voluntarios indican que la dosis infecciosa para producir la enfermedad es extremadamente baja (menos de 500 microorganismos)⁶. A pesar de constituir la causa más frecuente de casos esporádicos de gastroenteritis, los brotes epidémicos causados por *Campylobacter* son muy infrecuentes⁷. Con todo, se considera que la investigación de estos brotes es una de las principales fuentes para el conocimiento de este agente⁸.

Los diferentes brotes investigados señalan que los principales mecanismos de transmisión son el consumo de leche no pasteurizada^{9,10}, el de carne de pollo¹¹, el contacto con animales domésticos¹³⁻¹⁵ y el consumo de agua no clorada⁸. En este último caso, además, puede originar brotes muy importantes debido al gran número de personas expuestas¹⁵.

En España, *C. jejuni* es una de las causas más frecuentes de casos esporádicos de gastroenteritis^{16,17}, sin embargo el número de brotes notificados es muy bajo, a pesar de que los estudios microbiológicos realizados sobre materias primas procedentes de mataderos señalan que hasta en un 66% las muestras de alimentos estaban colonizadas y su frecuencia es superior a la de *Salmonella* (34%)¹⁸. En Cataluña, de 1.024 brotes estudiados en el período 1996-2000 sólo 4 (0,4%) se detectó que fueran causados por *Campylobacter*, y todos ellos por el consumo de alimentos¹⁹⁻²³.

El objetivo del trabajo es presentar la investigación clinicoepidemiológica, ambiental y microbiológica de un brote causado por *C. jejuni* y probablemente transmitido por agua del suministro público que afectó de forma generalizada a la población de Torres de Segre (Lleida).

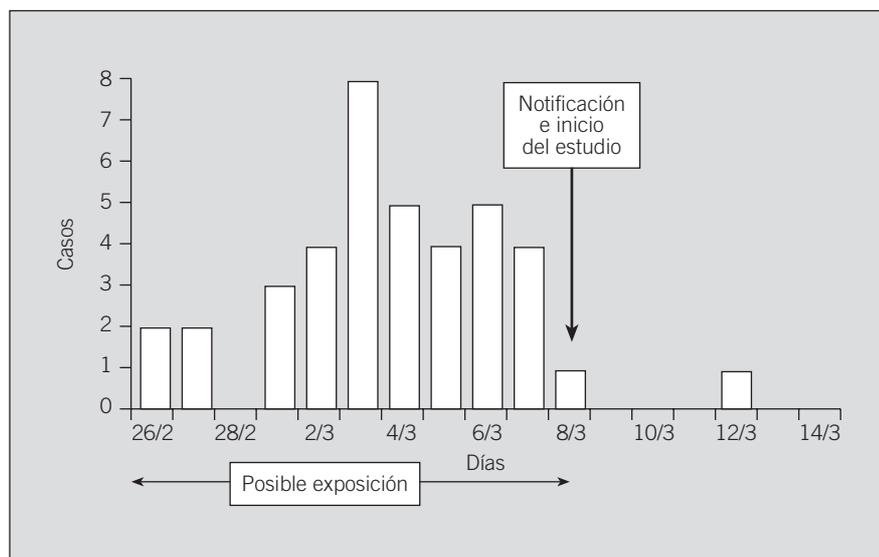


Fig. 1. Presentación de los casos por fechas de aparición de los síntomas.

Métodos

El día 8-3-2001, se notificó un brote de gastroenteritis que afectaba a un número indeterminado de niños y adultos de la población de Torres de Segre (Lleida), cuya población es de 1.899 habitantes. El día de la comunicación del brote el farmacéutico de la localidad no detectó cloro residual en el agua del suministro público de la localidad y no existía un registro fiable de la existencia de cloro residual en las dos semanas anteriores. El médico del consultorio local también refirió que había observado unos 20 casos de gastroenteritis en el curso de la última semana. Estos casos se presentaron en todos los grupos de edad, estaban distribuidos por toda la población y no presentaban antecedentes de exposiciones comunes a alimentos u otros productos.

Se realizó un estudio descriptivo de la serie de casos de gastroenteritis que fueron atendidos en el consultorio local. También se realizó un estudio epidemiológico de cohortes históricas en una muestra representativa de los residentes en la citada población acerca de la presentación de gastroenteritis y consumo de agua en los últimos 15 días. El período de investigación abarcó estos 15 días porque el estudio se amplió del día 26 de febrero (7 días antes del primer caso registrado en el consultorio local, que fue el 4 de marzo) hasta el 12 de marzo (4 días después de la corrección de la avería del clorador del sistema de agua de la población). Se seleccionó del listín telefónico de la población, mediante muestreo sistemático, el 16,7% (101/605) de los teléfonos particulares. Para cada teléfono seleccionado se realizaron hasta tres llamadas telefónicas (dos por la mañana y una por la tarde). Mediante entrevista telefónica se recogió información sobre residencia, edad, sexo, consumo de agua de la red pública y otros dos tipos de agua, presencia de síntomas clínicos (diarrea, náuseas, vómitos, fiebre y dolor abdominal) y la fecha de inicio del primer síntoma en los enfermos.

Para ambos estudios se utilizó la misma definición de caso: residente en el municipio de Torres de Segre (Lleida) que en el período del estudio (del 26-2-2001 hasta 12-03-2001) presentó diarrea o vómitos o, en su defecto, dos o más del resto de los síntomas (fiebre, náuseas y dolor abdominal).

Se inspeccionaron las instalaciones del suministro de agua de la red pública, se determinó la existencia de cloro residual y se analizó una muestra de agua. La investigación microbiológica consistió en el coprocultivo de 14 enfermos para las principales enterobacterias productoras de gastroenteritis, utilizando para cada organismo los medios, la atmósfera y el tiempo establecidos. En el caso de *Campylobacter* se sembró en medio selectivo de Beutler (*Campylobacter* agar, Bio-Mérieux) en atmósfera microaerófila, 42 °C durante 48 h. La identificación de género y especies

se realizó mediante pruebas bioquímicas (catalasa, oxidasa, aglutinación en partículas de látex e hidrólisis de hipurato)²⁴. También se procedió a la calificación sanitaria de la muestra de agua de la red el mismo día que se comunicó el brote.

Se calculó la cobertura de la encuesta telefónica y se comparó la estructura de edad de la muestra con la de la población del municipio. La existencia de diferencias estadísticamente significativas se determinó con la prueba de χ^2 y un nivel de significación estadística (p) de 0,05. Se calcularon el porcentaje de síntomas y la curva epidémica de presentación de casos

TABLA 1

Estructura de edad de la población de Torres de Segre y la muestra de la encuesta telefónica

Grupos de edad, (años)	Población n (%)	Muestra n (%)
0-24	460 (24,2)	49 (20,7)
25-54	800 (42,1)	90 (38,0)
> 54	639 (33,6)	98 (41,3)
Total	1.899 (100)	237 (100)

$\chi^2 = 5,8$; p = 0,55.

TABLA 2

Incidencia por grupos de edad en la encuesta telefónica

Edad (años)	Casos	n	Incidencia	RR	IC del 95%
< 5	4	12	33,3	3,3	1,2-9,1
5-24	10	37	27,0	2,7	1,2-6,0
25-54	9	90	10,0	-	-
> 54	20	98	20,4	2,0	1,0-4,2

RR: riesgo relativo; IC: intervalo de confianza.

TABLA 3

Cálculo del agua implicada en el brote por *Campylobacter jejuni* en Torres de Segre

Tipo de agua	Consumo				RR	IC del 95%
	Sí		No			
	n/N	(%)	n/N	(%)		
Red pública	27/85	(31,8)	16/152	(10,5)	3,0	1,7-5,3
Embotellada	19/135	(14,1)	24/102	(23,5)	0,6	0,3-1,0
Otras aguas	2/34	(5,9)	41/203	(20,2)	0,3	0,1-1,1

RR: riesgo relativo; IC: intervalo de confianza.

en los pacientes de la serie y en los detectados en la encuesta telefónica.

Se estimó la incidencia acumulada de gastroenteritis con su intervalo de confianza (IC) del 95% para el conjunto de la población y cada uno de los grupos de edad a partir de la incidencia estudiada en la encuesta telefónica. El riesgo de enfermar por grupos de edad se determinó con el riesgo relativo (RR) con su IC del 95%. Asimismo, se estudió la implicación de cada tipo de agua con el riesgo relativo (RR) y su IC del 95%. Para estimar el efecto independiente del consumo de agua con el riesgo de padecer gastroenteritis los RR también se calcularon estratificados por grupo de edad, según el método de Mantel-Haenszel.

Resultados

Respecto al estudio descriptivo, en el consultorio médico de la localidad fueron atendidos 20 pacientes que cumplían con la definición de caso del estudio, el 40% eran mujeres (8/20), con una media de edad de 38,7 años (DE = 28,1) y la siguiente distribución de síntomas: diarrea, 100%; dolor abdominal, 85%; náusea, 55%; vómitos, 42,9%, y fiebre, 25%.

En la encuesta telefónica, después de tres intentos en tres momentos diferentes del día, se logró contactar con el 80,2% de los teléfonos (81/101) y un total de 237 personas. Por tanto, se entrevistó a 2,9 personas en cada teléfono contactado. La estructura de edad de la muestra fue similar a la de la población del municipio y las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas ($\chi^2 = 5,8$; p = 0,55) (tabla 1).

La incidencia acumulada de gastroenteritis fue de 18,3% (IC del 95%, 13,8%-23,4%) según la encuesta telefónica (43/237), y ello permitió estimar que en las dos semanas del estudio se habrían presentado 344 casos en el municipio de Torres de Segre (IC del 95%, 258-444). La curva epidémica confirmó la aparición de casos durante dos semanas y su posterior desaparición, una vez subsanada la avería en el clorador de la población (fig. 1). El síntoma más frecuente en los enfermos de la muestra telefónica fue diarrea, 93% (40/43); seguida de dolor abdominal 80,9%, (34/42); náusea, 56,1% (23/41); vómitos, 42,9% (18/42), y fiebre, 11,9% (5/42). Esta distribución de los síntomas fue similar a la de los pacientes que fueron atendidos en el consultorio médico.

La incidencia acumulada por grupos de edad fue superior en los menores de 5 años

TABLA 4

Riesgo del consumo de agua, estratificado por la edad

Tipo de agua	RRc	RR _{M-H}	IC del 95%
Red pública	3,0	3,3	1,9-5,9
Embotellada	0,6	0,5	0,3-0,9
Otras aguas	0,3	0,3	0,1-1,2

RRc: riesgo relativo crudo; RR_{M-H}: riesgo relativo de Mantel-Haenszel; IC: intervalo de confianza.

(RR = 3,3; IC del 95%, 1,2-9,1), en el grupo de 25 a 44 años (RR = 2,7; IC del 95%, 1,2-6,0) y en los mayores de 54 años (RR = 2,0; IC del 95%, 1,0-4,2) respecto al grupo de edad de 25 a 54 años (tabla 2).

El consumo de agua de la red resultó implicado en el origen del brote (RR = 3,0; IC del 95%, 1,7-5,3) mientras que el consumo de agua embotellada (RR = 0,6; IC del 95%, 0,3-1,0) y aguas procedentes de otros municipios (RR = 0,3; IC del 95%, 0,1-1,1) resultó ser un factor protector, aunque en este último caso las diferencias no fueron estadísticamente significativas (tabla 3). En el análisis estratificado del consumo de las diferentes aguas por la edad, los riesgos relativos fueron muy similares y mantuvieron el grado de asociación (tabla 4).

No se detectó cloro residual en el agua de la red el día que se descubrió el brote (8-3-2001) y el análisis de la muestra de agua fue clasificado como no potable. Se constató el funcionamiento inadecuado del clorador que se corrigió el mismo día, lo cual se acompañó de una disminución de los casos. El registro de la existencia de cloro residual no era fiable y no se pudo determinar el día exacto en el que el clorador había dejado de funcionar adecuadamente. En 8 de los 14 coprocultivos efectuados se aisló *Campylobacter jejuni* (3 en el Laboratorio de Salud Pública de Lleida y 5 en el Laboratorio de Atención Primaria de Lleida).

Discusión

El estudio ha puesto de manifiesto la presentación de un brote por *C. jejuni* transmitido por el agua del suministro público de Torres de Segre que afectó al conjunto de la población.

La realización de una encuesta telefónica a partir de un muestreo sistemático de los teléfonos de la población es una estrategia ya utilizada en otros estudios²⁵, que permitió obtener una muestra representativa del conjunto de la población del municipio y la realización de un estudio epidemiológico que en pocas horas aportó evidencias de la implicación del agua del suministro público en el brote. El diseño epidemiológico de cohortes históricas es el método más recomendable y

con mayor capacidad de aportar evidencias de la posible implicación de un factor concreto, pero requiere reunir una cohorte representativa²⁶. De hecho, las dos limitaciones que podría presentar el estudio se relacionarían con la representatividad²⁷. Así las personas sin teléfono particular no tendrían la oportunidad de formar parte de este estudio. Sin embargo, la práctica totalidad de los domicilios de Torres de Segre dispone de teléfono, lo cual sería congruente con el hecho de haber obtenido una muestra representativa del conjunto de la población. Otra posible limitación se debería a que alguno de los casos detectados en la encuesta, a pesar de cumplir con la definición de caso, podría corresponder a gastroenteritis causada por otros agentes, pues recientemente se ha sugerido la existencia de brotes hídricos causados por más de un microorganismo²⁸. Sin embargo, el hecho de que dos laboratorios diferentes aislen el mismo agente etiológico en pacientes de este brote apuntaría a un brote por agente único. También se puede argumentar que algún caso se puede haber presentado por transmisión persona a persona dentro de la misma familia o por la contaminación de algún alimento por el agua, lo cual sesgaría los resultados hacia la hipótesis nula. Por ello, detectar una asociación estadísticamente significativa refuerza todavía más la implicación del agua de la red.

La sintomatología que presentaban los enfermos es similar a la descrita en otros estudios^{3,7,29,30}, aunque se debe señalar el bajo porcentaje de casos con fiebre, lo cual se podría explicar por una baja dosis infecciosa, propia de un vehículo como el agua en donde los gérmenes están muy diluidos, y además por tratarse de pacientes seleccionados a partir de un estudio basado en la población. Es bien sabido que los enfermos seleccionados a partir de registros sanitarios representan el espectro de pacientes con mayores síntomas²⁷. Todo ello se corresponde con que sólo el 5,8% de los pacientes (20/344) consultase espontáneamente a los servicios médicos por esta gastroenteritis. La superior tasa de incidencia en los menores de 25 años se corresponde con lo descrito en otros estudios, que indican que los repetidos contactos con este agente confieren un cierto grado de inmunidad con la edad^{3,4,29,31}. Sin embargo, se debe señalar el mayor riesgo observado en los mayores de 54 años. Ello sugiere que la frecuente coexistencia de otras enfermedades en los grupos de mayor edad podría volver a incrementar la susceptibilidad a este agente.

La curva epidémica de presentación de los casos se explicaría por una exposición continua durante varios días^{15,27}, congruente con la exposición al agua de la

red de suministro público. Además la desaparición de los casos al solucionar la avería en el clorador del agua de la población lo confirmaría. La falta de un registro fiable del cloro residual impidió conocer el día exacto en que el clorador dejó de funcionar. Ello además sugiere la necesidad de supervisar que los controles se registren de forma sistemática en los libros de control correspondientes.

El estudio epidemiológico de cohortes históricas permitió implicar al agua de consumo como vehículo de transmisión y ello resultó además fundamental debido a la dificultad de aislar a *Campylobacter* en el agua²⁹. En una revisión realizada en Inglaterra y Gales, de 228 brotes por este germen sólo en 9 casos se había conseguido aislarlo en el vehículo de transmisión²⁹. En la actualidad la implicación del agua por un estudio epidemiológico se acepta con el mismo grado de evidencia que el aportado por el aislamiento del microorganismo en sí^{26,32}. Al respecto se debe señalar la conveniencia de desarrollar cuestionarios que permitan recoger el consumo de agua de forma cuantitativa para aportar evidencias de dosis-respuesta en su implicación²⁶.

El aislamiento del mismo agente en dos laboratorios diferentes, en ocho muestras de pacientes procedentes del mismo brote, permitió concluir que el agente responsable fue *C. jejuni* y éste constituye el primer brote de transmisión hídrica publicado en Cataluña. Los brotes hídricos presentan dos obstáculos para su correcta investigación: a) carecen a menudo de poder estadístico al hallarse expuesta en cierta medida toda la población al vehículo de transmisión²⁶, y b) la dificultad de aislar el agente etiológico^{26,29}. Así, en el período 1996-2000, de un total de 1.024 brotes epidémicos investigados en Cataluña¹⁹⁻²³, 81 (7,9%) fueron clasificados como gastroenteritis de origen hídrico con agente etiológico desconocido. Los progresos efectuados en otros países han permitido demostrar que *C. jejuni*, *Giardia* y *Cryptosporidium* son los agentes más frecuentemente implicados^{26,29,32,33}. Por tanto, en España se debería realizar un esfuerzo para mejorar la investigación etiológica en estos brotes y considerar de forma sistemática la posible implicación de *C. jejuni* siempre que los pacientes presenten síntomas compatibles.

El estudio evidenció la posibilidad de presentación de brotes hídricos por *C. jejuni* en agua de la red no clorada y sugiere la necesidad de profundizar en la investigación epidemiológica y microbiológica en este tipo de brotes. El control correcto de los sistemas de desinfección del agua de suministro público, especialmente en municipios pequeños con escasos recursos, debe continuar siendo una prioridad en España.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tauxe VR. Emerging foodborne diseases: an evolving public health challenge. *Emerg Infect Dis* 1997;3:425-34.
2. Skirrow MB. *Campylobacter enteritidis*: a «new» disease. *BMJ* 1997;2:9-11.
3. Altekruse SF, Stern NJ, Fields PI, Swerdlow DL. *Campylobacter jejuni*-an emerging foodborne pathogen. *Emerg Infect Dis* 1999;5:28-35.
4. Tauxe RV, Hargrett-Bean N, Patton CM. *Campylobacter* isolates in the United States, 1982-1986. *MMWR* 1988;37(Suppl. 2);1-13.
5. Blaser MJ. Epidemiologic and clinical features of *Campylobacter jejuni* infections. *J Infect Dis* 1997;176(Suppl 2):S103-5.
6. Black RE, Levine MM, Clements ML, Hughes TP, Blaser MJ. Experimental *Campylobacter jejuni* infections in humans. *J Infect Dis* 1988;157:472-9.
7. Pebody RG, Ryan MJ, Wall PG. Outbreaks of *Campylobacter* infection: rare events for a common pathogen. *Commun Dis Rep CDR Rev* 1997;7:33-7.
8. Sacks JJ, Lieb S, Baldy LM, Berta S, Patton CM, White MC, et al. Epidemic campylobacteriosis associated with a community water supply. *Am J Public Health* 1986;76:424-8.
9. Wood RC, Mac Donald KL, Osterholm MT. *Campylobacter enteritidis* outbreaks associated drinking raw milk during youth activities. *JAMA* 1992;268:3228-30.
10. Fahey T, Morgan D, Gunneburg C, Adak GK, Majid F, Kaczmarski E. An outbreak of *Campylobacter jejuni* enteritidis associated with failed milk pasteurisation. *J Infect* 1995;31:137-43.
11. Humphrey TJ, Henley A, Lanning DG. The colonisation of boiler chickens with *Campylobacter jejuni*: some epidemiological investigations. *Epidemiol Infect* 1993;110:601-7.
12. Deming MS, Tauxe RV, Blake PA. *Campylobacter enteritidis* at a university from eating chickens and from cats. *Am J Epidemiol* 1987;126:526-34.
13. Hopkins RS, Olmsted R, Istre GR. Endemic *Campylobacter jejuni* infection in Colorado: identified risk factors. *Am J Public Health* 1984;74:249-50.
14. Vogt RL, Sours HE, Barret T, Feldman RA, Dickinson RJ, Witherell L. *Campylobacter enteritidis* associated with contaminated water. *Ann Intern Med* 1982;96:292-6.
15. Palmer SR, Gully PR, White JM, Pearson AD, Suckling WG, Jones DM, et al. Water-borne outbreak of *Campylobacter* gastroenteritis. *Lancet* 1983; i:287-90.
16. Rodríguez F, Oballe J, Domínguez JC, Soriano G. Predominio de *Campylobacter jejuni* en casos de gastroenteritis bacteriana en el adulto. *Enf Infecc Microbiol Clin* 2001;19:138-9.
17. Centro Nacional de Epidemiología. Vigilancia de la infección por *Campylobacter* spp. en España. Datos del sistema de Información Microbiológica. *Bol Epidem Sem* 1999;7:210.
18. Zigorraga Arrien C, Urarte Egurzegui E, Coll Jordá D. Calidad microbiológica de la carne de pollo comercializada en la comunidad autónoma del País Vasco. En: Monteoliva-Sanchez M, Ruiz-Bravo A, Ramos-Cormenzana A, editores. XVII Congreso Nacional de Microbiología. Granada: Sociedad Española de Microbiología, 1999: p. 207.
19. Servei de Vigilància Epidemiològica. Brots epidèmics declarats a Catalunya l'any 1996. *Butlletí Epidemiològic de Catalunya* 1997;18:135-42.
20. Servei de Vigilància Epidemiològica. Brots epidèmics declarats a Catalunya l'any 1997. *Butlletí Epidemiològic de Catalunya* 1998;19:167-74.
21. Servei de Vigilància Epidemiològica. Brots epidèmics declarats a Catalunya l'any 1998. *Butlletí Epidemiològic de Catalunya* 1999;20:119-26.
22. Servei de Vigilància Epidemiològica. Brots epidèmics declarats a Catalunya l'any 1999. *Butlletí Epidemiològic de Catalunya* 2000;21:97-105.
23. Servei de Vigilància Epidemiològica. Brots epidèmics declarats a Catalunya l'any 2000. *Butlletí Epidemiològic de Catalunya* 2001;22:103-11.
24. Murray P, Baron E, Pfaller M, Tenover F, Tenover R. *Manual of Clinical Microbiology*. Washington: ASM Press, 1999.
25. Centers for Disease Control and Prevention. Outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 and *Campylobacter* among attendees of the Washington County Fair - New York, 1999. *MMWR* 1999; 48:803-4.
26. Tillet HE, Louvois de J, Wall PG. Surveillance of outbreaks of waterborne infections disease: categorizing levels of evidence. *Epidemiol Infect* 1998;120:37-42.
27. Gregg MB, Dicker RC, Goodman RA. *Field epidemiology*. New York: Oxford University Press, 1996.
28. Maurer AM, Stürchler D. A waterborne outbreak of small round structured virus, *Campylobacter* and *Shigella* co-infections in La Neuveville, Switzerland, 1998. *Epidemiol Infect* 2000;125:325-32.
29. Pearson AD, Healing TD. The surveillance and control of *Campylobacter infection*. *Commun Dis Rep CDR Rev* 1992;2:133-8.
30. Blaser MJ, Wells JG, Feldman RA, Pollard RA, Allen JR, and the collaborative diarrheal disease study group. *Campylobacter enteritidis* in the United States. *Ann Intern Med* 1983;98:360-5.
31. Studahl A, Andersson Y. Risk factors of indigenous *Campylobacter* infection: a Swedish case-control study. *Epidemiol Infect* 2000;125:269-75.
32. Centers for Disease Control and Prevention. Surveillance for waterborne-disease outbreaks - United States, 1997-1998. *MMWR* 2000;49(Suppl 4):1-36.
33. Furtado C, Adak GK, Stuart JM, Wall PG, Evans HS, Casemore DP. Outbreaks of waterborne infections intestinal disease in England and Wales, 1992-5. *Epidemiol Infect* 1998;121:109-19.