

ORIGINALES

AISLAMIENTO AMBIENTAL DE VIBRIO CHOLERAЕ 01 EN AGUAS CONTINENTALES DE LA PROVINCIA DE SEVILLA

Carmen Jiménez Madrazo (1), Rafael Angel Haro Ramos (2), José Luis Lázaro de la Escosura (1) y José Eugenio Montes Gómez (2)

(1) Laboratorio Provincial de Salud Pública.

(2) Servicio Andaluz de Salud. Dirección General de Atención Sanitaria. Sector de Sanidad Ambiental.

RESUMEN

Fundamento: Numerosas referencias bibliográficas sugieren un reservorio de *Vibrio cholerae* en el medio acuático, habiéndose aislado estirpes en diferentes partes del mundo tanto de la serovariedad no 01 como de la 01, en agua dulce o en ambientes salinos.

Métodos: La frecuencia de muestreo fue mensual de Enero a Mayo y de Octubre a Diciembre y quincenal de Junio a Septiembre. El método de aislamiento aplicado coincide con el estándar que establece el Instituto de Salud Carlos III, con algunas modificaciones particulares.

Resultados: Durante el período 1990-91 análisis rutinarios realizados por el Servicio Andaluz de Salud sobre aguas procedentes de zonas de baño continentales de la provincia de Sevilla indicaron la presencia de *Vibrio cholerae* 01. Igualmente se aisló a lo largo de todo el ciclo anual *Vibrio cholerae* no 01.

Conclusiones: Los aislamientos indicados no coincidieron con brotes ni casos de cólera, por lo que los autores, de acuerdo con lo descrito en la bibliografía, consideran que *Vibrio cholerae* no 01 forma parte de algunos ambientes acuáticos, lo que está en relación directa con aislamientos ambientales de la serovariedad 01.

Palabras clave: *Vibrio cholerae*. Aislamiento ambiental. Zonas de baño. Aguas continentales.

ABSTRACT

Environmental Isolation of *Vibrio Cholerae* 01 in Continental Waters in the Province of Seville

Background: Many bibliographical references suggest reserves of *Vibrio cholerae* in the aquatic world, strains of both the serovariety no 01 and 01 having been isolated in different parts of the globe in fresh and extensive salt waters.

Methods: Samples were taken monthly from January to May and from October to December, and every fortnight from June to September. The method of isolation applied is in accordance with the standard set down by the Institute of Health Carlos III, with some specific modifications.

Results: During the period 90/91, routine analyses carried out by the Andalusian Service of Health of waters from the area of the Continental Basin in the province of Seville showed the presence of *Vibrio cholerae* 01. In the same way, during the complete annual cycle *Vibrio cholerae* no 01 was also isolated.

Conclusions: These isolations did not coincide with outbreaks or individual cases of cholera, so the authors, in agreement with what is described in the bibliography, consider that *Vibrio cholerae* no 01 forms a part of certain aquatic environments, which is in direct relation to environmental isolations of the serovariety 01.

Key words: *Vibrio cholerae*. Environmental isolation. Area of the Continental Basin.

1. INTRODUCCION

Vibrio cholerae es un microorganismo ampliamente distribuido por toda la Tierra

que posee gran capacidad mutagénica y de adaptación a distintos medios.

Aunque los brotes de cólera aparecen normalmente asociados a regiones donde existe una reserva hídrica contaminada^{1,2}, también pueden surgir en ambientes desérticos y en condiciones climáticas desfavorables para la supervivencia de *Vibrio cholerae*^{3,4}.

Correspondencia:
Carmen Jiménez Madrazo
Laboratorio Provincial de Salud Pública
C/Luis Montoto, 89, 2.ª planta. 41007 SEVILLA

Su transmisión se asocia a menudo con los desplazamientos y agrupaciones de población, originando epidemias breves y rápidas, a veces en lugares distantes de zonas endémicas.

Las últimas epidemias de cólera ocurridas en España (1970; 1979) se consideraron oficialmente como importadas desde Marruecos, por medio de emigrantes magrebíes que se desplazan periódicamente a través de la península Ibérica. En 1971 se produjo un brote en la provincia de Granada y después se aisló vibrio El Tor en aguas del río Guadiana Menor⁹. En años posteriores a 1979 han aparecido casos aislados en distintas regiones españolas, entre las que se incluye Andalucía, pero no ha podido establecerse relación alguna entre ellos, ni tampoco su origen concreto.

Aunque tradicionalmente se venía considerando que el único reservorio de *Vibrio cholerae* es el individuo enfermo o portador asintomático, ya no es admisible seguir manteniendo la idea de que la aparición de un brote de cólera se deba exclusivamente a esta causa. Numerosas referencias bibliográficas recopiladas por FEACHEM et al.¹⁰ sugieren un reservorio de *Vibrio cholerae* en el medio acuático, habiéndose aislado estirpes tanto de la serovariedad no 01 como de la 01, en agua dulce o en ambientes más o menos salinos, sin que coincidan en tiempo y lugar con la aparición de un brote de la enfermedad.

En la amplia revisión bibliográfica indicada¹⁰, se estudia la presencia y distribución de *Vibrio cholerae* en el medio ambiente; según ella, trabajos realizados en Australia, Italia y EE.UU. sugieren que, bajo ciertas circunstancias, el *Vibrio cholerae* 01 puede mantener una reserva o depósito acuático; asimismo se indica que los vibriones de aguas naturales están asociados a sedimentos del fondo y a la fauna quitinosa de estas aguas, afirmación que nosotros compartimos.

Los moluscos también están frecuentemente implicados en la transmisión del germen patógeno^{1-5, 16} y la presencia de *Vibrio cholerae* no 01 en la fauna acuática resulta más que frecuente¹¹.

En España se han realizado diversos trabajos de investigación sobre vibrio^{9, 11-14}, poniendo asimismo de manifiesto la presencia de *Vibrio cholerae* no 01 de forma habitual, tanto en aguas naturales como en las residuales e incluso en Navarra se tiene constancia de la presencia y persistencia de *Vibrio cholerae* 01 en el ambiente, en aguas residuales urbanas y/o en cauces superficiales (ARCOS, com. verbal).

Con el presente trabajo se pretende aportar información sobre el aislamiento de *Vibrio cholerae* no 01 y V. c. 01, como consecuencia de una serie de análisis rutinarios, realizados en aguas superficiales de la provincia de Sevilla por la Gerencia Provincial del Servicio Andaluz de Salud durante el periodo 1990-91, en relación con el control sanitario de las aguas continentales utilizadas para el baño.

2. MATERIAL Y METODOS

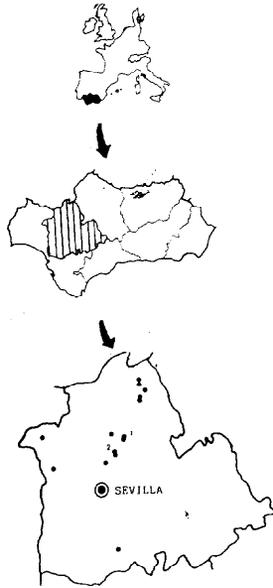
2.1. Descripción de los puntos con Aislamiento positivo de *Vibrio cholerae* 01

La zona Norte de la provincia de Sevilla (Figura 1) está constituida por un territorio montañoso integrado en Sierra Morena, surcado por un gran número de ríos sobre los que se han construido diversos embalses con diferentes aprovechamientos: abastecimiento, riego, baños y navegación deportiva.

El río Viar tiene su origen en esta zona y es un afluente del río Guadalquivir. Un buen número de poblaciones de escasa y media entidad vierten sobre él sus aguas residuales sin depuración previa, por lo que habitualmente presenta altos valores de contaminación fecal.

El lago Canteras se ha originado sobre una cuenca procedente de una antigua mina de carbón a cielo abierto, por acúmulo de aguas procedentes en su mayor parte del nivel freático y en menor cuantía de aguas pluviales. Su forma es arriñonada y tiene unas dimensiones aproximadas de 400 x 150 metros, con una profundi-

FIGURA 1



Localización de los puntos de muestreo con presencia de *Vibrio cholerae* no 01. Año 1991.

1. Lago Canteras
2. Río Viar (Las Perillas y Puente)

dad considerable que en algunas zonas llega a superar los 40 metros.

Este enclave prácticamente no recibe aportes de aguas residuales, pues en sus inmediaciones no existen núcleos de población, apareciendo tan sólo algunas viviendas aisladas.

2.2. Material y Método

La recogida de muestras fue realizada durante los años 1990-91 y llevada a cabo dentro del Programa de Vigilancia Sanitaria y Ambiental de Zonas de Baño Continentales, coincidiendo los 15-17 puntos de muestreo con las zonas utilizadas para baños en esta provincia.

El número total de muestras en las que se investigó la presencia de *Vibrio cholerae* ascendió a 163 en el año 1990 y 159 durante 1991.

La frecuencia de muestreo fue mensual, de enero a mayo y de octubre a diciembre, y quincenal, de junio a septiembre.

En los casos de situaciones excepcionales provocadas por la aparición de cepas de *Vibrio cholerae* 01 se realizaron muestreos consecutivos a intervalos de varios días, determinándose entre otros parámetros pH, conductividad y presencia de microorganismos fecales (coliformes y estreptococos).

Las técnicas de toma de muestras, medios de cultivo, etc., que se han aplicado coinciden con las descritas en la bibliografía^{15,16}; no obstante, se considera oportuno describir la técnica analítica utilizada, porque se han introducido algunas modificaciones:

Una vez recogidas las muestras, se siembran 900 ml. en matraces de 2 litros con 100 ml de agua de peptona alcalina concentrada (APAC), incubando el preparado a 37° C. A las 24 horas se toman 4 asas del velo formado en la superficie, sembrándolas en tubos

de agua de peptona alcalina (APA). Seis horas después se realizan los pases desde el velo citado a medio sólido TCBS. Las colonias compatibles con *Vibrio cholerae* aparecen amarillo-tostadas y con consistencia pegamentosa (diferenciándose así de las colonias de enterobacterias, que son amarillo-claras) y se aíslan en Kligler y agar común (Plate Count Agar = PCA). Las colonias con Kligler compatible y oxidasa positiva se confirman como *Vibrio cholerae* con las pruebas bioquímicas correspondientes, aglutinándose con suero polivalente y, en su caso, con los específicos OGAWA e INABA.

La capacidad toxigénica de los *Vibrio cholerae* 01 encontrados se investigó mediante el método VET-RPLA (aglutinación por látex).

Muestras de todos los aislamientos de *Vibrio cholerae* serovariedad 01 fueron enviadas al Instituto de Salud Carlos III, siendo ratificadas por el Centro Nacional de Microbiología y Virología de Majadahonda.

3. RESULTADOS

En el año 1987 el Servicio Andaluz de Salud (SAS) puso en funcionamiento el Programa de Vigilancia Sanitaria y Ambiental de Zonas de Baño Continentales, con el fin de ejercer el control sanitario de dichas aguas y áreas circundantes, desde el punto de vista recreativo.

Durante el año 1989 técnicos de la Gerencia Provincial de Sevilla del Servicio Andaluz de Salud investigaron otros gérmenes, con independencia de lo exigido en la normativa vigente, apareciendo un total de 29 aislamientos positivos de microorganismos pertenecientes al género *Vibrio*, 26 de los cuales fueron identificados como *Vibrio cholerae* serovariedad no 01.

La distribución de estos aislamientos abarcó prácticamente a la totalidad de las zonas de baño muestreadas (5 embalses, 10 ríos y 11 lago), haciéndose especialmente abundantes en los meses de primavera a verano. La mayor cantidad de aislamientos se produjeron en localidades muy próximas entre sí y

prácticamente en todas las estaciones del año se aisló *Vibrio cholerae* no 01.

A la vista de esta información, durante el año 1990 se continuó con las citadas investigaciones, obteniéndose resultados todavía más interesantes: 46 muestras con presencia de *Vibrio cholerae* no 01, recogidas en los distintos puntos de muestreo; además, se aisló *Vibrio cholerae* serovariedad 01 serotipo OGAWA en 4 muestras tomadas durante la 2ª quincena del mes de Septiembre en aguas del punto de muestreo denominado "lago Canteras" (tabla 1).

En mayo de 1991 se volvió a aislar la serovariedad 01, en este caso serotipo INABA, en 2 puntos de muestreo del río Viar denominados "Puente" y "Las Perillas", aislándose en análisis posteriores el serotipo OGAWA en el 2.º punto indicado (tablas 2 y 3).

Los valores obtenidos a lo largo del año para los puntos de muestreo correspondientes al río Viar son elevados respecto al número de colonias de gérmenes de origen fecal, coincidiendo la presencia de *Vibrio cholerae* 01 con altos índices de contaminación fecal; sin embargo, los muestreos realizados en lago Canteras a lo largo del año 1990 tienen en común la escasez de coliformes y estreptococos, coincidiendo la presencia de *Vibrio cholerae* 01 con el período anual de menor contaminación hídrica.

Con el fin de determinar el origen y la distribución del germen citado en lago Canteras, se muestrearon las escasas aguas residuales procedentes de las viviendas cercanas y otros aportes de agua que pudieran llegarle, obteniendo resultados negativos en cuanto a presencia de *Vibrio cholerae* 01 (tabla 4).

Asimismo, durante los muestreos realizados en río Viar en los que se detectaron *Vibrio cholerae* 01 también se procedió a la realización de un estudio ambiental a lo largo del río; se analizaron todas las posibles fuentes de vertido, tanto del propio río como de los arroyos que desembocan en él. Todas las muestras recogidas en ellos arrojaron resultados negativos (tabla 5).

TABLA 1
Resultados analíticos obtenidos en Lago Canteras durante el año 1990

Fecha	CF (1)	CT (2)	EF (3)	pH	Conductiv.	Presencia Microorganismos
22/01/90	36	91	22	8,1	2.650	Vibrio cholerae no 01
12/02/90	0	230	0	8	2.730	
9/03/90	0	36	0	8	2.670	
19/04/90	0	0	40	8,1	2.780	Vibrio cholerae no 01
18/05/90	0	0	0	8,1	2.480	
8/06/90	0	36	60	8,1	2.450	Vibrio cholerae no 01
29/06/90	0	230	80	7,7	2.640	Vibrio cholerae no 01
13/07/90	0	30	0	7,6	2.680	
18/09/90	0	91	20	8	2.720	Vibrio cholerae no 01 OGAWA
24/09/90	0	0	0	8,1	2.650	Vibrio cholerae no 01 OGAWA
27/09/90	0	0	0	8	2.580	Vibrio cholerae no 01 OGAWA
1/10/90	0	0	0	8,1	2.710	Vibrio cholerae no 01 OGAWA
3/10/90	30	73	80	8,1	2.730	Vibrio cholerae no 01
10/10/90	0	150	0	8	2.750	Vibrio cholerae no 01
6/11/90	30	750	760	7,9	2.710	Vibrio cholerae no 01
20/11/90	0	0	0	7,7	2.730	Vibrio cholerae no 01
11/12/90	36	36	20	7,5	2.625	Vibrio cholerae no 01

(1): CF = Coliformes Fecales/100 ml.
(2): CT = Coliformes Totales/100 ml.
(3): EF = Estreptococos fecales/100 ml.

TABLA 2
Resultados analíticos obtenidos en Río Viar (Las Perillas) durante el año 1991

Fecha	CF (1)	CT (2)	EF (3)	pH	Conductiv.	% Oxiq. (4)	Presencia Microorganismos
22/01/91	30	430	16	—	—	—	
21/02/91	210	4.600	920	—	—	—	
15/03/91	150	930	60	—	—	—	
2/05/91	36	36	0	—	—	74	Pseudomonas sp.
8/05/91	240	11.000	760	8,5	345	80	Vibrio cholerae 01 INABA
20/05/91	—	—	—	8,5	305	85	Vibrio cholerae no 01
27/05/91	—	—	—	—	295	100	Vibrio cholerae 01 INABA
5/06/91	140	15.000	340	7,9	270	90	Vibrio cholerae no 01
12/06/91	0	930	160	7,9	240	72	Vibrio cholerae 01 OGAWA. Pseudomonas sp.
4/07/91	30	4.600	160	8,3	240	85	Vibrio cholerae no 01 OGAWA
18/07/91	640	12.000	420	8,5	250	82	
4/09/91	0	4.600	220	8,1	230	83	Vibrio cholerae 01 OGAWA. Pseudomonas sp.
26/09/91	30	930	180	8,15	265	79	
22/10/91	30	2.400	400	8,2	—	95	Vibrio cholerae no 01
28/11/91	0	36	20	—	—	58	

(1): CF = Coliformes Fecales/100 ml.
(2): CT = Coliformes Totales/100 ml.
(3): EF = Estreptococos fecales/100 ml.
(4): % Oxiq. = Porcentaje de saturación de gases disueltos

TABLA 3
Resultados analíticos obtenidos en Río Viar (Las Perillas) durante el año 1991

<i>Fecha</i>	<i>CF (1)</i>	<i>CT (2)</i>	<i>EF (3)</i>	<i>pH</i>	<i>Conductiv.</i>	<i>% Oxig. (4)</i>	<i>Presencia Microorganismos</i>
20/01/91	30	91	26	—	—	—	
21/02/91	200	4.600	740	—	—	—	
15/03/91	36	430	160	—	—	—	
2/05/91	30	30	0	—	—	93	Pseudomonas sp.
8/05/91	240	11.000	840	8,1	350	83	Vibrio cholerae O1 INABA
20/05/91	—	—	—	8	325	54	Vibrio cholerae no 01
27/05/91	—	—	—	—	315	79	Vibrio cholerae O1 INABA
5/06/91	30	1.100	640	8,5	285	85	Vibrio cholerae no 01
12/06/91	—	4.600	180	7,9	240	57	Vibrio sp. (halófilo)
4/07/91	61	11.000	400	7,8	255	82	Vibrio cholerae no 01
18/07/91	950	15.000	600	8,15	250	79	
13/08/91	360	930	36	8,15	215	88	Vibrio cholerae no 01. Pseudomonas sp.
4/09/91	—	11.000	40	8,1	230	83	Vibrio cholerae no 01. Pseudomonas sp.
26/09/91	110	15.000	460	8,35	265	90	
22/10/91	—	4.600	280	8,1	—	88	Vibrio cholerae no 01
28/11/91	0	36	20	—	—	68	

TABLA 4
Muestras efectuados en puntos de vertido o afluentes del Lago y Río estudiados

* **LAGO CANTERAS:**

<i>Fecha</i>	<i>Punto de Muestreo</i>	<i>Origen del agua</i>	<i>Resultado</i>
26/09/90	Fuente de la rata	Fuente	Ausencia Vibrio spp.
26/09/90	Fábrica de cemento	Fuente	Ausencia Vibrio spp.
26/09/90	Puente rivera del Huéznar	Subterránea	Presencia V. c. no 01
26/09/90	Barriada Guadalquivir	Aguas residuales	Ausencia V. cholerae

* **RIO VIAR:**

<i>Fecha</i>	<i>Punto de Muestreo</i>	<i>Origen del agua</i>	<i>Resultado</i>
12/09/91	Los melonares	Afluente	Ausencia V. cholerae
12/09/91	Arroyo los Huertos	Afluente	Ausencia V. cholerae
12/09/91	Arroyo las Cañas	Afluente	Ausencia V. cholerae
12/09/91	Arroyo sin nombre n.º 1	Afluente	Ausencia V. cholerae
12/09/91	Arroyo del Charco	Afluente	Ausencia V. cholerae
12/09/91	Arroyo sin nombre n.º 2	Afluente	Ausencia V. cholerae
12/09/91	Arroyo sin nombre n.º 3	Afluente	Ausencia V. cholerae

TABLE 5
Características bioquímicas de los microorganismos encontrados

Pruebas bioquímicas	1	2	3
— Oxidación-fermentación de la glucosa	+	+	+
— Acido a partir de la glucosa	+	+	+
— Acido a partir del manitol	+	+	+
— Acido a partir de la arabinosa	-	-	-
— Acido a partir de la trehalosa	+	+	+
— Acido a partir de la celobiosa	+	-	-
— Acido a partir del sorbitol	-	-	-
— Acido a partir de la melobiosa	-	-	-
— Acido a partir de la sacarosa	+	+	+
— Producción de arginina dehidrolasa	-	-	-
— Producción de lisina descarboxilada	+	+	+
— Producción de ornitina descarboxilada	+	+	+
— Producción de ureasa	-	-	-
— Utilización del citrato	+	+	+
— Utilización del malonato	-	-	-
— Utilización de nitratos	+	+	+
— Hidrólisis de la esculina	-	-	-
— ONPG	+	+	+
— Producción de indol	+	+	+
— Producción de fenil-alanina desaminasa	-	-	-
— Producción de Voges Proskauer	+	+	+

- 1: *Vibrio cholerae* 01 OGAWA Lago Canteras.
 2: *Vibrio cholerae* 01 INABA Río Vilar (Las Perillas).
 3: *Vibrio cholerae* 01 INABA Río Viar (Puente)

Las pruebas realizadas sobre toxigenidad de las distintas cepas de la serovariedad 01, que fueron aisladas del medio, dieron resultados negativos, por lo que son cepas no toxigénicas.

4. DISCUSION

A la vista de los resultados obtenidos y de acuerdo con numerosos autores de la bibliografía consultada^{5, 10-12}, resulta más que evidente que *Vibrio cholerae* no 01 es un microorganismo autóctono de muchas aguas continentales.

Sin embargo, la presencia de la serovariedad 01 en dichas aguas no presenta una

justificación tan clara, ya que numerosos autores han aislado V. c. 01 y no 01 de aguas continentales en lugares distantes de infecciones humanas provocadas por *Vibrio cholerae*¹⁰.

La frecuencia de aparición de V. c. no 01 y su amplia distribución en el tiempo y en el espacio no permiten hablar de una contaminación accidental⁵, más bien se trata de una adaptación al ambiente, de manera que pueden coexistir junto a determinadas especies de la fauna acuícola. Esta posibilidad se refuerza al tener en cuenta que la serovariedad indicada aparece habitualmente en muestras de cangrejos de río, capturados en las marismas del río Guadalquivir; este hecho ha provocado, en

ciertos casos, problemas de rechazo a partidas de estos animales dedicadas a la exportación, por detección del citado microorganismo.

Para explicar los aislamientos de *Vibrio cholerae* 01 en aguas del río Viar, se puede pensar en una contaminación de origen fecal, provocada por los vertidos de aguas residuales que dicho río recibe de las poblaciones cercanas. Sin embargo, esta opción queda en entredicho si tenemos en cuenta que en el muestreo exhaustivo que se realizó sobre todos los arroyos y vertidos que llegan al río no se detectó la presencia del germen, precisamente cuando se estaba aislando en sus aguas el microorganismo indicado.

Para el caso de lago Canteras la evidencia de que la aparición de *Vibrio cholerae* 01 OGAWA no está relacionada con el aporte de productos patológicos humanos (vómitos, diarreas,...) emitidos al medio, es todavía mayor si se tiene en cuenta que la presencia del citado germen coincide con un periodo en el que prácticamente no existe contaminación de origen fecal, lo que descarta la posibilidad indicada (tabla 1). De existir un portador humano que lo hubiera transmitido al agua, deberían aparecer resultados de colimetría diferentes a los obtenidos.

Además, hay que tener en cuenta que este lago es un recinto cerrado que prácticamente no recibe aportes de agua y que durante el corto periodo en que se detectó la presencia de *Vibrio cholerae* 01 OGAWA, se realizaron varios muestreos en distintos puntos de su perímetro, dando en todos ellos resultados positivos, en cultivo puro de serotipo OGAWA.

En diversos estudios 5 y 10 se aportan distintas posibilidades para explicar los aislamientos de *Vibrio cholerae* 01, como consecuencia de la especulación que existe respecto a un depósito ambiental de dicho microorganismo. Para explicar estos casos, nosotros descartamos la posibilidad que contempla una transmisión provocada por individuos portadores asintomáticos. Las condiciones que han acaecido, especialmente en lago Canteras, ha-

cen pensar que la aparición de *Vibrio cholerae* 01 se debe a determinados cambios producidos sobre la serovariedad no 01 que, de algún modo, han permitido que los vibrios aislados presenten la capacidad de aglutinar los sueros específicos, por lo que fueron calificados como pertenecientes a la serovariedad 01. Esta capacidad de aglutinación puede haber sido adquirida por cambios ambientales todavía no determinados y que, de acuerdo con los resultados sobre la toxigenidad de estos vibrios, originan la aparición de microorganismos no toxigénicos que, en principio, no deberían provocar un brote de cólera. De hecho, uno de los muestreos realizados en lago Canteras, que dió positivo respecto a *Vibrio cholerae* 01 OGAWA, coincidió con la presencia de un gran número de personas que utilizaban dichas aguas con fines recreativos (baño, lavado de automóviles, etc.) y, sin embargo, no se produjeron en ese tiempo ni posteriormente ningún caso de cólera en la provincia que se pudiera relacionar con esta zona.

Otra experiencia que apoya la hipótesis del cambio entre serovariedades es la relativa a la capacidad de aglutinación, frente a los antisueros específicos entre los dos serotipos de *Vibrio cholerae* 01 aislados en el ambiente (INABA y OGAWA); en efecto, la cepa de serotipo INABA, aislada en muestras del río Viar, perdió al cabo de 5 meses y de forma espontánea su capacidad de aglutinación, transformándose por tanto en *Vibrio cholerae* no 01; por el contrario, las cepas de serotipo OGAWA, tanto del río Viar como de lago Canteras, siguen manteniendo dicha capacidad después de 3 años y de sucesivos pases periódicos para su comprobación. La pérdida de la capacidad de aglutinación del serotipo INABA y su consiguiente transformación en la serovariedad no 01 vuelve a ratificar la íntima relación que existe entre ésta y la serovariedad 01.

Por otro lado, de la misma manera que se han descrito casos de infecciones humanas, provocadas por vibrios no coléricos¹⁷, tenemos conocimiento de pacientes con gastroen-

teritis asociadas a cepas de *Vibrio cholerae* no 01 que en algunos casos han elaborado la enterotoxina, originando casos esporádicos (no endémicos) de enfermedades de tipo colérico (gastroenteritis deshidratante severa). ¿Hasta qué punto se puede diferenciar uno de estos casos con el desarrollo de un paciente enfermo de cólera?

De acuerdo con una de las posibilidades que explicarían los aislamientos ambientales de *Vibrio cholerae* 01, apuntadas por FEA-CHEM et al.¹⁰, las características serotípicas y toxigénicas de los gérmenes indicados pueden ser ganadas y pérdidas al moverse entre el intestino del hombre y el medio acuático, lo que permitiría que unos y otros puedan volver a convertirse en virulentos bajo ciertas condiciones. Esta posibilidad, además, explicaría el hecho relativamente frecuente de aparición de brotes o casos aislados de cólera que, tras el correspondiente estudio epidemiológico, no consiguen ser clarificados respecto a su origen y mucho menos adjudicarle el término de casos "importados" de otros países.

En relación con esto se puede plantear la hipótesis de que en condiciones de inmunidad insuficiente se puede producir la enfermedad, haciéndose la cepa toxigénica. Este podría ser el punto de partida de la cadena epidemiológica, cuyo mecanismo de transmisión sería ahora persona-persona a través de las heces de los enfermos, que contaminan agua y alimentos. A partir de este momento el ser humano se convertiría en reservorio, pudiendo provocar prácticamente el 100% de los casos como consecuencia de los productos patológicos emitidos al medio⁵. No obstante, estas consideraciones son meras especulaciones pues están aún por demostrar.

Estudios inéditos realizados por personal del Instituto de Salud Pública de Navarra sobre *Vibrio cholerae* (ARCOS, com. verbal) apuntan hacia la posible existencia de una respuesta inmune de la población, como consecuencia de contactos con un germen ampliamente extendido. En dichos estudios se detectaron anticuerpos vibriocidas en la población que no se corresponden con cual-

quier tipo de cepa del género *Vibrio*, sino específicamente con *Vibrio cholerae* 01. Además, el empleo de sueros de conejo hiperinmunizado con vibrios coléricos ambientales se confirmó válido en personas, pues ellos pudieron comprobarlo al coincidir el citado estudio con la aparición de un caso clínico espontáneo.

Los anticuerpos de *Vibrio cholerae* 01 son específicos de él y, por tanto, se debe presuponer un contacto entre este microorganismo y la población que posibilita la formación de aquellos. Según los estudios indicados, los títulos altos de anticuerpos aparecen en Navarra más frecuentemente en localidades cuyo abastecimiento se capta de aguas superficiales, al incrementarse el contacto de la población con *Vibrio cholerae*.

Por último, hay que señalar que, como consecuencia de las inquietudes planteadas por los aislamientos indicados, el Servicio Andaluz de Salud ha realizado durante el año 1992 un muestreo generalizado en Andalucía, utilizando la misma red de vigilancia de las zonas de baño continentales, con vistas a conocer la situación ambiental en la región respecto a la presencia de *Vibrio cholerae* en aguas continentales. Los resultados de dicha campaña están aún por valorar y, en todo caso, pueden constituir la base de otra publicación posterior.

5. AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a D. Jose M^a Arcos Santo Domingo, miembro del Servicio Regional de Salud del Gobierno de Navarra, por sus sugerencias y aporte de información sobre el tema tratado. Igualmente, nuestro agradecimiento a Dña. Lourdes Haro Ramos y Dña. Mffnica Loring Caffarena por su inestimable labor en la traducción de los artículos utilizados en la bibliografía.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Panamericana de la Salud. La situación del cólera en las Américas. Bol-

- tín Epidemiológico de la OPS (ed. esp.) 1991; 12 (monográfico).
2. Salmaso S, Greco D, Bonfiglio B et al. Recurrence of Pelecypod-associated cholera in Sardinia. *The Lancet* 1980; 22: 1124-1129.
 3. Blake PA, Rosenberg ML, Bandeira J, Soares P, Levy C, Gangarosa EJ. Cholera in Portugal, 1974. *Epidemiol* 1977; 105: 337-343.
 4. Earampoorthy S, Koff RS. Health Hazards of Rivalve-Mollusk Ingestion 1975; 83: 107-110.
 5. Felix H, Dodin A. Epidemiologie Mondiale du cholera. Evolution entre 1970 et 1980. *Bull Soc Path Ex* 1981; 1: 17-30.
 6. OMS. Cholera in the Americas. *Weekly Epid Record* 1992; 67: 33-40.
 7. OMS. El cólera en Africa. *Weekly Epid Record*, 1991.
 8. Killewo J, Amsi D, Mhalu F. An Investigation of a Cholera Epidemic in Butiama village of the Mara region, Tanzania. *J Diarrhoeal Dis Res* 1989; 7: 13-17.
 9. Pérez JA, Liebana J, Galvez R, Piedrola G. Aislamiento de *Vibrio parahaemolyticus* en aguas residuales. *Rev San Hig Públ* 1973; 51: 579-588.
 10. Feachem R, Miller C, Drasar B. Environmental Aspects of Cholera Epidemiology. II. Recurrence and survival of *Vibrio cholerae* in the environment. *Bureau of Hygiene and Tropical Diseases* 1981; 78: 865-880.
 11. Arnau A, Pujalte MJ, Amaro C, Garay E. The annual cycle of zooplankton-associated *Vibrio cholerae* and related vibrios in Albufera lake and its coastal surrounding waters (Valencia, Spain). *Microbiología SEM* 1988; 4: 185-189.
 12. Reparez J, del Moral A, Fernandez C. *Vibrio* spp. en aguas residuales de Navarra. Evolucion en el transcurso de los años 1972-73. *Rev San Hig Públ* 48: 543-551.
 13. Arcos JM, del Moral A, Reparez J. Aislamiento de un *Vibrio* halófilo a partir de aguas residuales de zonas alejadas del mar. *Microbiol España* 1973; 26: 41-54.
 14. Yuste FJ, Monge V, Goiriena FJ. Comportamiento biológico del *Vibrio cholerae*. El Tor ante dos sistemas de depuración de moluscos. *Bilbao* 1976; 73: 355-371.
 15. Ruiz Merino J. Normas técnicas para laboratorios locales. Métodos analíticos microbiológicos para aguas de mar y de ríos. Madrid. Ministerio de Sanidad y Seguridad Social, 1981.
 16. Pascual MR. Microbiología alimentaria: Detección de bacterias con significado higiénico-sanitario. Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto de Salud Carlos III, 1989. Madrid.
 17. Hughes JM, Hollis DG, Gangarosa EJ, Weaver RE. Non-Cholera *Vibrio* Infections in the United States. 1978; 88: 602-606.