

Brote con síntomas respiratorios en la provincia de Almería por una posible exposición a microalgas tóxicas

Pilar Barroso García^a / Pilar Rueda de la Puerta^a / Tesifón Parrón Carreño^b / Porfirio Marín Martínez^b / Javier Guillén Enríquez^c

^aUnidad de Salud Pública, Área de Gestión Sanitaria Norte de Almería, España; ^bServicio de Salud, Delegación Provincial de Salud, Almería, España; ^cDirección General de Salud Pública, Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, Sevilla, España.

(An epidemic outbreak with respiratory symptoms in the province of Almería [Spain] due to toxic microalgae exposure)

Resumen

Objetivos: Describir un brote con clínica de irritación de las vías respiratorias, notificado en una localidad de la costa almeriense en agosto de 2006, así como la investigación etiológica realizada.

Métodos: Estudio descriptivo y de casos y controles. Se dividió la localidad en 3 zonas según su mayor o menor cercanía al mar (de 1 a 3). La sintomatología fue valorada subjetivamente de menor a mayor gravedad (1 a 3). Se estimaron las tasas de ataque (TA). Para relacionar la gravedad de los síntomas por zonas y el tipo de exposición se calcularon las *odds ratio* (OR) y sus intervalos de confianza del 95% (IC95%). También se utilizó la prueba de la χ^2 y el test exacto de Fisher. Se realizó una investigación ambiental.

Resultados: Se encuestó a 57 casos y 26 controles. Se estimó una TA del 69%. El síntoma más frecuente fue el estornudo (87,7%). Los individuos de la zona 1 presentaron mayor riesgo de padecer sintomatología de más gravedad que los de la zona 3 (OR = 46,7; IC95%: 4,7-2.067,4). Los que indicaron una mayor permanencia fuera de la vivienda tuvieron mayor riesgo de enfermar (OR = 12,2; IC95%: 1,1-615,1). En agua de mar se detectaron 1.200 células/l de dinoflagelados *Ostreopsis*.

Conclusiones: Se trata de un brote con sintomatología respiratoria, con distinto grado de afectación según la cercanía al mar de la vivienda. Según la investigación epidemiológica y ambiental, lo más probable es que se haya debido a la presencia de microalgas tóxicas *Ostreopsis*.

Palabras clave: Brote epidémico. Dinoflagelados *Ostreopsis*. Clínica respiratoria.

Abstract

Aim: To describe an outbreak with symptoms of respiratory tract irritation reported in a village located on the Almerian coast in August 2006, as well as the etiological research performed.

Methods: We performed a descriptive case-control study. The village was divided into three areas (from 1 to 3) according to the distance from the sea. Symptomatology was subjectively assessed on an ascending severity scale (from 1 to 3). Attack rates (AR) were estimated. To correlate symptom severity by areas and type of exposure, odds ratios (OR) with 95% confidence intervals were estimated. The chi-square test and Fisher's exact test were used. Environmental research was performed.

Results: Fifty-seven cases and 26 controls were surveyed. An AR of 69% was estimated. The most frequent symptom was sneezing (87.7%). Residents in area 1 had a higher risk of more severe symptoms than those in area 3 (OR = 46.7; 95%CI: 4.7-2,067.4). Residents who reported having spent more time outside had a higher risk of more severe symptoms (OR = 12.2; 95%CI: 1.1-615.1). A concentration of dinoflagellates *Ostreopsis* of 1200 cells/l was determined in sea water.

Conclusions: An outbreak with respiratory symptoms and with differing severity depending on the distance of housing from the sea occurred. According to the environmental and epidemiological research, the symptoms were probably related to the presence of *Ostreopsis* toxic microalgae.

Key words: Epidemic outbreak. *Ostreopsis* dinoflagellates. Respiratory disease.

Correspondencia: Pilar Barroso García.
Área de Gestión Sanitaria Norte de Almería.
Avda. Dra. Ana Parra, s/n. 04600 Huércal-Overa.
Almería. España.
Correo electrónico: mariap.barroso.sspa@juntadeandalucia.es

Recibido: 29 de junio de 2007.
Aceptado: 14 de enero de 2008.

Introducción

En ambientes marinos se han comunicado enfermedades humanas relacionadas con la presencia de especies tóxicas, como dinoflagelados¹⁻³. Algunos autores plantearon la posibilidad de que los cuadros respiratorios presentados en personas, coincidiendo con la proliferación de microalgas, podrían deberse a una toxina producida por éstas o a alguna sustancia derivada de la descomposición de animales o vegetales marinos muertos, y se inclinaron más hacia

la primera opción⁴. La posibilidad de que los aerosoles del género *Gymnodinium* pudieran producir clínica respiratoria en la población es conocida desde hace tiempo^{2,4}; con respecto al género *Ostreopsis*, los estudios son más recientes⁴.

A escala mundial se han descrito diversos brotes relacionados con microalgas, cuyos afectados presentaron clínica respiratoria: en el Golfo de México por género *Gymnodinium*^{5,6}, que produce unas toxinas denominadas brevetoxinas⁵⁻⁹, y en las costas de Italia relacionados con *Ostreopsis*^{4,10,11}. En un brote declarado en Génova en el verano de 2005 se detectaron palitoxinas como posible causa de la sintomatología¹¹, y éstas también se habían detectado previamente en Japón^{12,13}.

Hasta la fecha, en España, la notificación de brotes relacionados con microalgas ha sido anecdótica. Se describió un brote con síntomas respiratorios en Sant Andreu de Llavaneres en agosto de 2004¹⁴, coincidiendo con cantidades elevadas en el agua del mar del género *Ostreopsis*. A principios de julio de 2006 se notificó en Murcia un brote similar, en personas que habían acudido a bañarse a unas calas de dicha región, cercanas a municipios de la provincia de Almería, coincidiendo con la presencia de especies de los géneros *Gymnodinium* y *Chatonell*¹⁵.

En la zona norte de Almería, el día 5 de agosto de 2006 un usuario notificó una alerta al teléfono de emergencias 112. Se trataba de un brote en el cual los afectados que residían durante el período estival en una barriada de la costa, perteneciente a la zona básica de salud (ZBS) de Cuevas del Almanzora, presentaban clínica de irritación de las vías respiratorias, y hasta ese momento no habían acudido a centros sanitarios. Los objetivos planteados en el presente estudio fueron describir la alerta comunicada, así como las actuaciones realizadas para determinar el agente causal.

Métodos

La barriada conocida como Pozo del Esparto pertenece al municipio de Cuevas del Almanzora, y tiene una población estimada en verano de 1.500 personas. Dicho municipio pertenece al distrito sanitario Levante-Alto Almanzora, situado al norte de la provincia de Almería. Su playa es urbana, extensa pero muy estrecha, formada por piedras, grava y arena, con una longitud de 1.200 m y una anchura media de unos 25 m.

Tras la declaración de la alerta, se inició una investigación epidemiológica. Se informó del brote a los médicos de los servicios de atención continuada de la zona (Pulpí, Terreros, Cuevas del Almanzora) y al Servicio de Urgencias del Hospital La Inmaculada, y se inició una búsqueda activa de casos.

El mismo día de la notificación, el 5 de agosto, la epidemióloga se desplazó a la zona. Previamente se indicó a la persona que comunicó la alerta que realizaran un listado con posibles afectados. Se obtuvo un listado con 84 nombres, que permitió, además de aproximar la magnitud del problema, plantear la necesidad de realizar un trabajo de campo. Se diseñó un cuestionario teniendo en cuenta otros utilizados en brotes previos con clínica similar^{14,15}, con las siguientes variables: sexo, edad, domicilio, fecha de inicio de síntomas, sintomatología, duración de la clínica, clínica previa, asistencia sanitaria, ingreso hospitalario, antecedentes personales (si padecía algún tipo de alergia o alguna enfermedad respiratoria), hábito tabáquico y algunos aspectos relacionados con una posible exposición ambiental (estancia en playa, baño en playa o piscina, vivienda en primera o segunda línea de playa, lugar donde realizan actividad habitual, exceptuando las horas del sueño, mayor estancia dentro de la casa, situación intermedia, mayor estancia fuera de casa).

La hipótesis planteada fue que la causa del brote era algún tipo de exposición ambiental, y se llevó a cabo, además de un estudio descriptivo, un estudio de casos y controles para verificar dicha hipótesis.

Se definió como período epidémico el comprendido entre el 2 y el 5 de agosto; posteriormente se amplió dicho período del 15 de julio al 8 de agosto. Se estableció como territorio epidémico la barriada Pozo del Esparto. Teniendo en cuenta estudios previos^{14,15}, se definió como caso probable al sujeto que presentara algún síntoma respiratorio o de otro tipo (neurológico, ocular, dérmico o digestivo) entre los días 2 y 5 de agosto y que hubiera estado en dicha barriada. Los controles se seleccionaron entre las personas sanas (residentes en viviendas con afectados o no) que habitaban en la barriada en las mismas fechas. Las encuestas para ambos se realizaron por viviendas.

A los encuestados se les preguntó sobre un listado de síntomas, y se les solicitó que valoraran subjetivamente su estado en una escala de menor a mayor gravedad (1 a 3). Para el estudio se dividió la barriada en 3 zonas. En la primera línea de playa se consideraron 2 zonas, una más cercana al Levante, cuyos porches tenían una distancia al mar de «unos 10 m o menos» (zona 1), a continuación otra más cercana a Poniente, cuya distancia al mar era de «unos 30 m» (zona 2), y se diferenció otra (zona 3) detrás de la zona 1.

Se realizó un análisis univariado calculando las frecuencias y los porcentajes para las variables cualitativas, y medias, desviación estándar (DE), mediana y rango para las cuantitativas, así como un análisis bivariado mediante la prueba de la χ^2 y el test exacto de Fisher. Para relacionar la gravedad de la clínica por zonas y tipo de exposición ambiental se calcularon las *odds ratio* (OR) con sus intervalos de confianza del 95% (IC95%). Los datos se analizaron con los programas SPSS y Epiinfo.

Se estimaron tasas de ataque para el global de la barriada, por zonas y por variables de exposición ambiental, teniendo en cuenta que se encuestaba a todos los habitantes, afectados o no, de un mismo domicilio, pero no se visitaron todos los domicilios.

Se inició un estudio ambiental el mismo día de la notificación y se investigó sobre la aplicación de fitosanitarios, los movimientos de tierras de obras próximas, la contaminación atmosférica y la tierra de reposición de la playa. Se solicitaron al Instituto Nacional de Meteorología los datos de la estación más próxima en Águilas (Murcia), del período comprendido entre el 31 de julio y el 8 de agosto de 2006, correspondientes a la dirección del viento y la temperatura.

Se tomaron muestras del agua del mar (días 9 y 28 de agosto) para buscar la presencia de algas tóxicas. Se utilizó la escala de referencia aportada por la Universidad Politécnica de Cartagena:

– Células tipo *Gymnodinium*. Sin riesgo: no se encuentran especies tóxicas; muy bajo: con densidades inferiores a 10^3 células/l; bajo: con densidades de 10^3 y 10^4 células/l; alto: con densidades de 10^4 y 10^5 células/l; muy alto: con densidades superiores a 10^5 células/l.

– Género *Ostreopsis*. Sin riesgo: no se encuentran especies tóxicas; muy bajo: con densidades inferiores a 10^2 células/l; bajo: con densidades de 10^2 y 10^3 células/l; alto: con densidades de 10^3 y 10^4 células/l; muy alto: con densidades superiores a 10^4 células/l.

Se mantuvieron informados a través de la red de alertas a los niveles provincial y central del sistema. Se facilitó información a los medios de comunicación locales sobre las actuaciones que se estaban llevando a cabo.

Como fuentes de información para el análisis epidemiológico se utilizaron las encuestas epidemiológicas realizadas en el trabajo de campo y los informes de las inspecciones e investigaciones ambientales. El primer listado de afectados y los registros de pacientes por búsqueda activa en centros sanitarios aportaron información sólo para aproximar la magnitud del problema y localizarlo en una zona concreta.

Resultados

Mediante búsqueda activa se detectó que 17 personas de la barriada habían solicitado asistencia en centros sanitarios por presentar clínica respiratoria. Ninguna acudió a hospitales de Almería. No se comunicó ningún caso relacionado en otras barriadas o municipios de la costa cercanos.

Para la investigación epidemiológica se realizaron 83 entrevistas, a 57 casos y 26 controles. Los en-

cuestados estaban distribuidos de la siguiente forma: zona 1 (26 casos y 5 controles), zona 2 (16 casos y 11 controles) y zona 3 (15 casos y 10 controles). Se estimó una tasa global de ataque de un 69% (84% en zona 1; 59% en zona 2; 60% en zona 3).

El 59,6% de los afectados encuestados eran mujeres. Sus edades oscilaron entre 4 y 91 años, con una media de 43, mediana de 45 y DE de 21,3. El síntoma más frecuente fue el estornudo (87,7%); un 80% de los sujetos de la zona 1 presentó fiebre (tabla 1). La afectación tuvo una duración media de 3,9 días (tabla 2). Los afectados de la zona 1 presentaron mayor riesgo de padecer clínica de grado 3 (de mayor intensidad) que los de la zona 3 (OR = 46,7; IC95%: 4,7-2.067,4) (tabla 3).

El 35% de los afectados eran fumadores (20 casos); un caso indicó tener antecedentes de enfermedad respiratoria; un 17,5% había solicitado asistencia sanitaria y uno de ellos indicó haber acudido a un hospital (de la Región de Murcia). El día con mayor incidencia de casos fue el 4 de agosto (fig. 1).

Respecto a las variables de exposición ambiental, las personas que comunicaron haber realizado más actividad fuera de la vivienda (tabla 4) tuvieron mayor riesgo de enfermar que las que indicaron más actividad dentro (OR = 12,2; IC95%: 1,1-615,1). No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la estancia y el baño en la playa (tabla 5).

Un 9,6% de los encuestados indicó haber visto en esos días peces, medusas o erizos muertos, un 16,9% espuma y un 6% haber percibido un mal olor en la playa.

Los datos meteorológicos indicaban una temperatura media de 27,5 °C y una dirección del viento predominante de levante. No se registraron precipitaciones los días previos.

En la zona había cuatro invernaderos y varias hectáreas de naranjos. En los días previos al episodio no

Figura 1. Número de casos encuestados según la fecha de inicio de síntomas (julio-agosto de 2006).

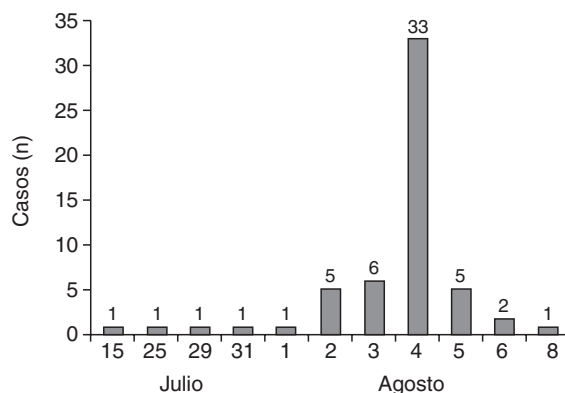


Tabla 1. Distribución de síntomas en los casos encuestados según zonas

Síntomas	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Estornudos	21	80,8	15	93,8	14	93,3	50	87,7
Mucosidad abundante	23	88,5	10	62,5	11	73,3	44	77,2
Prurito faríngeo o irritación faríngea	20	76,9	11	68,8	10	66,7	41	71,9
Tos	22	84,6	10	62,5	8	53,3	40	70,2
Prurito de nariz o irritación nasal	21	80,8	9	56,3	9	60	39	68,4
Rinorrea	13	50	15	93,8	4	26,7	32	56,1
Cansancio	15	57,7	11	73,3	3	20	29	50,9
Sequedad de garganta	13	50	8	50	7	46,7	28	49,1
Irritación ocular	12	46,2	7	43,8	6	40	25	43,9
Dificultad respiratoria	14	53,8	7	43,8	4	26,7	25	43,9
Odinofagia	12	46,2	6	37,5	2	13,3	20	35,1
Cefalea	14	53,8	6	37,5	0	0	20	35,1
Artralgias	15	57,7	4	25	0	0	19	33,3
Debilidad de brazos	11	42,3	4	25	1	6,7	16	28,1
Debilidad de piernas	11	42,3	4	25	1	6,7	16	28,1
Lagrimo	9	34,6	4	25	3	20	16	28,1
Fiebre	12	80	2	12,5	1	6,7	15	26,3
Mialgias	9	34,6	4	25	1	6,7	14	24,6
Dolor torácico al toser	7	26,9	3	18,8	0	0	10	17,5
Mareos	0	0	2	12,5	0	0	2	3,5
Dermatitis	1	3,8	0	0	0	0	1	1,8
Total	26	100	16	100	15	100	57	100

Tabla 2. Duración del cuadro clínico en los afectados encuestados según zonas

Duración del cuadro clínico (días)	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Total
Media	3,8	5,1	2,8	3,9
Desviación estándar	1,2	3,5	1,3	2,3
Mediana	4	4	2	3
Rango	12 (1-13)	5 (1-6)	5 (1-6)	12 (1-13)
Total de afectados	23	16	15	54

Tabla 3. Análisis de la sintomatología de los afectados según una escala subjetiva, por zonas

		Sí	No	p	OR (IC95%)
		n	n		
Grado 3	Zona 1	20	6	< 0,001	46,7 (4,7-2.067,4)
	Zona 2	8	8	0,02	14 (1,3-664,3)
	Zona 3	1	14		1
Grado 2	Zona 1	5	21	1	1,5 (0,2-18,3)
	Zona 2	7	9	0,11	5,1 (0,7-57,8)
	Zona 3	2	13		
Grado 1	Zona 3	12	15	0,001	20 (2,4-888,1)
	Zona 2	1	15	1	1,7 (0-136)
	Zona 1	1	25		1

IC: intervalo de confianza; OR: *odds ratio*.

se realizó ningún tratamiento con fitosanitarios ni de aplicaciones por vía aérea.

Se estaban realizando numerosas obras en la pedanía muy cerca de las viviendas. Por la situación de las obras y la dirección del viento, las partículas en suspensión serían desplazadas fuera del municipio.

Se investigó una posible contaminación atmosférica con origen en una empresa química situada en la misma costa, a unos 6 km de este núcleo urbano, en dirección poniente. Los responsables de medio ambiente de la industria informaron de que no se había producido ningún aumento en los niveles de emisiones y, de haberse producido, la dirección del viento no los habría trasladado a la barriada.

Durante los meses de abril y mayo se repuso la zona de playa con una tierra de color amarillo albero. Se comprobó que no había recibido ningún tratamiento que pudiera justificar la clínica de los afectados.

No hay datos descritos del análisis del agua del mar realizado por la Universidad de Almería el día 9 de agosto, aunque por vía telefónica nos indicaron que los niveles de microalgas detectados no se podían considerar tóxicos. En el análisis del agua del mar del día 28 de agosto se detectaron 1.200 células por litro de dinoflagelados *Ostreopsis* (concentración alta).

Tabla 4. Estimación de las tasas de ataque según las variables relacionadas con la exposición

	Afectados n (%)	No afectados n (%)	Tasa de ataque
Vivienda			
Primera línea de playa	32 (56,1)	11 (42,3)	0,7
Segunda línea de playa	25 (43,9)	15 (57,7)	0,6
Actividad habitual			
Fuera de casa	49 (86)	16 (61,5)	0,7
Dentro-fuera (mitad)	8 (14)	6 (23,1)	0,6
Dentro de casa	0 (0)	4 (15,4)	0
Baño en la playa			
Sí	33 (57,9)	13 (52)	0,7
No	24 (42,1)	12 (48)	0,7
Estancia en la playa			
Sí	40 (70,2)	17 (65,4)	0,7
No	17 (29,8)	9 (34,6)	0,6

Tabla 5. Análisis de las variables relacionadas con la exposición

	Caso n (%)	Control n (%)	p	OR (IC95%)
Vivienda				
Primera línea de playa	32 (56,1)	11 (42,3)		1,7 (0,6-5)
Segunda línea de playa	25 (43,9)	15 (57,7)	0,24	1
Lugar de actividad habitual				
Fuera de casa	49 (86)	16 (61,5)	0,02	12,2 (1,1-615,1)
Dentro-fuera (mitad)	8 (14)	6 (23,1)	0,3	5,3 (0,4-294,8)
Dentro de casa	0 (0)	4 (15,4)		1
Baño en la playa				
Sí	33 (57,9)	13 (52)	0,62	1,3 (0,4-3,6)
No	24 (42,1)	12 (48)		1
Estancia en la playa				
Sí	40 (70,2)	17 (65,4)		1,2 (0,4-3,7)
No	17 (29,8)	9 (34,6)	0,66	1

IC: intervalo de confianza; OR: *odds ratio*.

Discusión

Se trata de un brote con un elevado número de afectados que, en su mayoría, no acudieron a centros sanitarios, y de ahí que fuera necesario realizar un estudio de campo, con búsqueda de casos. Respecto al estudio realizado, el escaso número de controles puede conllevar alguna limitación en los resultados sobre el tipo de exposición considerada probable, dado que es más difícil encontrar diferencias significativas. Se hizo una estimación de las tasas de ataque teniendo en cuenta las viviendas estudiadas y el número de afectados en ellas, y aunque tiene limitaciones, ya que no se conoce la población de referencia, puede dar una idea de que el número de afectados ha sido elevado.

En la investigación del brote se barajaron distintas hipótesis de exposición ambiental, que se fueron descartando tanto por el cuadro clínico de los afectados como por el resultado de la investigación ambiental. Al comprobar que había similitudes con otros casos notificados en Cataluña¹⁴ y Murcia¹⁵, se trabajó con la hipótesis de una etiología similar: las microalgas tóxicas.

Los análisis del agua del mar fueron realizados por distintos laboratorios. El primero de ellos (Universidad de Almería), con muestras recogidas en días cercanos al brote, sólo comunicó que los valores no eran tóxicos; sin embargo, el segundo (Universidad Politécnica de Cartagena), con muestras recogidas a finales de agosto, sí envió un registro con una cuantificación que podría considerarse tóxica para *Ostreopsis*. Se indicó que era difícil establecer una relación directa entre toxicidad y densidad celular al depender del estado fisiológico de las células y de las condiciones ambientales. Debido a la falta de valores de referencia y dado que no se habían calibrado experimentalmente los grados de toxicidad con la densidad celular, se había establecido una escala aproximativa y no concluyente. Teniendo en cuenta que los datos no correspondían a los días más cercanos al brote, no se podía descartar que el género *Gymnodinium* hubiese presentado valores tóxicos previamente. En estudios ya mencionados, se había detectado además la presencia de palitoxinas, producidas por el género *Ostreopsis*¹¹⁻¹³, y brevetoxinas para el género *Gymnodinium*, tanto en el agua del mar como en el aire^{5,6,8}.

La mayoría de los afectados presentó clínica respiratoria, igual que en otros brotes estudiados, relacionados con *Ostreopsis*, en las costas de Italia^{4,10,11,16} y España¹⁴, o *Gymnodinium* en el Golfo de México^{5,6,17}. Algunos sujetos indicaron haber presentado dificultad respiratoria y sólo uno señaló tener antecedentes de enfermedad respiratoria, pero no se comprobó si tenían alteradas las pruebas espirométricas, como sí se ha registrado en brotes producidos por *Gymnodinium* en personas con antecedentes de asma^{5,6}. En algunos estudios se ha descrito que la clínica cesa a las pocas horas de la exposición¹⁰. Sin embargo, en nuestro caso, al igual que en el brote notificado en Sant Andreu de Llavaneres¹⁴, la media de duración fue de varios días, probablemente debido a que ocurrieron en lugares donde las personas desarrollaban su vida diaria y el tiempo de exposición fue mayor. De hecho, algunos afectados indicaron que el cuadro había mejorado e incluso desaparecido cuando llevaban horas fuera de la barriada, y se había reiniciado al volver. Algunos estudios estimaron un período de incubación de 1-5 h¹⁴.

Aunque la valoración subjetiva de la intensidad de la sintomatología por parte de los afectados puede conllevar algún sesgo, ayudó a determinar el distinto grado de afectación según las zonas y la actividad habitual realizada. Los que vivían en una zona situada a unos

10 m del espacio donde rompían las olas presentaban un cuadro más grave, y se observaba un mayor riesgo de afectación en las personas que permanecían más tiempo fuera de casa. La mayoría de los estudios indican que la afectación de las personas se produce sin bañarse en el mar^{4,10,11,14,16}, sólo por la inhalación de aerosoles. En nuestro caso parece que ocurrió algo similar.

Otra limitación del estudio es la poca especificidad de la definición de caso, lo que hizo que al encuestar a los afectados se ampliara el período epidémico, incluyendo casos con inicio de los síntomas en la segunda quincena de julio. Aun teniendo en cuenta que alguna persona haya podido presentar un cuadro de otra etiología, no se puede descartar unas condiciones ambientales que hayan favorecido la proliferación de microalgas durante más tiempo, como de hecho demostró el análisis realizado a finales de agosto. Con la búsqueda activa se descartó que hubieran acudido a centros sanitarios personas con clínica similar procedentes de otros municipios, delimitando así el área de exposición.

Respecto a las medidas preventivas y de control, no se consideró una situación de riesgo como para solicitar que la población abandonase la barriada. Se comunicó a través de los medios de comunicación las medidas llevadas a cabo para conocer la causa del cuadro, indicando la posibilidad de un origen ambiental para que se evitara una exposición excesiva. Algunos afectados manifestaron su intranquilidad, aunque la mayoría no le dio gran importancia y siguió desarrollando su actividad habitual. En el brote de Murcia se indicó a la población que no se bañara en la cala donde habían estado los afectados¹⁵.

Teniendo en cuenta todo lo dicho, para posibles sucesos similares en el futuro es necesario considerar los siguientes aspectos:

– Las variaciones de temperatura¹⁸, salinidad, carga orgánica y otros parámetros en el agua del mar pueden estar originando cambios en la dinámica de los ecosistemas planctónicos, dando lugar a proliferaciones de microalgas tóxicas que pueden tener un efecto sobre la población. Se recomienda que si se producen agrupaciones con clínica similar, se valore esta posibilidad.

– Es importante unificar los niveles de referencia de toxicidad en los análisis de laboratorio. Podría ser conveniente disponer de un laboratorio de referencia, que permitiera hacer análisis del aire y el agua, sin olvidar la posibilidad de detectar brevetoxinas y palitoxinas, como se hace en otros países donde han ocurrido brotes de estas características^{5,6,8,11-13}.

– Con respecto a las actuaciones en la población, podría ser conveniente consensuar entre diferentes organismos las medidas a adoptar. Algunos autores con-

sideran necesario desarrollar medidas de prevención o actuaciones médicas para evitar los efectos adversos de la exposición¹⁹. Algunos países, como Italia, desde el Ministerio de Sanidad están elaborando directrices de actuación ante situaciones de estas características¹⁰.

Se podría concluir que se trata de un brote con predominio de sintomatología respiratoria en una barriada de la costa almeriense, con distinto grado de afectación según la zona de localización de la vivienda. Según la investigación epidemiológica y ambiental, lo más probable es que el cuadro se haya producido por la presencia de aerosoles de microalgas tóxicas *Ostreopsis*.

Agradecimientos

A Javier Gilabert Cervera, del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental de la Universidad Politécnica de Cartagena, por su colaboración en el procesamiento y el análisis de las muestras de agua del mar y sus aportaciones en la interpretación de los resultados.

Bibliografía

1. From the Centers for Disease Control and Prevention. Surveillance for possible estuary-associated síndrome: six states, 1998-1999. JAMA. 2000;283:3062-3.
2. Algas y cianobacterias en aguas costeras y estuarios. Doc OMS, Cap 6. Disponible en: http://www.crid.or.cr/crid/CD_Agua/pdf/spa/doc14617/doc14617-6.pdf
3. Monti M, Minocci M, Beran A, Ivesa L. First record of *Ostreopsis* cfr. *ovata* on macroalgae in the Northern Adriatic Sea. Mar Pollut Bull. 2007;54:598-601.
4. Sansoni G, Borghini B, Camici G, Casotti M, Righini P, Rustighi C. Fioriture algali di *Ostreopsis ovata* (Gonyaulacales: Dinophyceae): un problema emergente. Biología Ambiental. 2003;17:17-23.
5. Backer LC, Kirkpatrick B, Fleming LE, Cheng YS, Pierce R, Bean JA, et al. Occupational exposure to aerosolized brevetoxins during Florida red tide events: effects on a healthy worker population. Environ Health Perspect. 2005;113:644-9.
6. Fleming LE, Kirkpatrick B, Backer LC, Bean JA, Wanner A, Dalpra D, et al. Inicial evaluation of the effects of aerosolized Florida red tide toxins (brevetoxins) in persons with asthma. Environ Health Perspect. 2005;113:650-7.
7. Naar J, Bourdelais A, Tomas C, Kubanek J, Whitney PL, Flewelling L, et al. A competitive ELISA to detect brevetoxins from *Karenia brevis* (formerly *Gymnodinium breve*) in seawater, shellfish, and mammalian body fluid. Environ Health Perspect. 2002;110:179-85.
8. Cheng YS, Zhou Y, Irvin CM, Pierce RH, Naar J, Backer LC, et al. Characterization of marine aerosol for assessment of human exposure to brevetoxins. Environ Health Perspect. 2005;113:638-43.
9. Baden DG, Bourdelais AJ, Jacocks H, Michelliza S, Naar J. Natural and derivative brevetoxins: historical background, mul-

- tiplicity, and effects. *Environ Health Perspect.* 2005;113:621-5.
10. Brescianini C, Grillo C, Melchiorre N, Bertolotto R, Ferrari A, Vivaldi B, et al. *Ostreopsis ovata* algal blooms affecting human health in Genova, Italy, 2005 and 2006. *Euro Surveill.* 2006;11:E060907.3
 11. Ciminiello P, Dell'Aversano C, Fattorusso E, Forino M, Magno GS, Tartaglione L, et al. The Genoa 2005 Outbreak. Determination of putative palytoxin in Mediterranean *Ostreopsis ovata* by a new liquid chromatography tandem mass spectrometry method. *Anal Chem.* 2006;78:6153-9.
 12. Ukena T, Satake M, Usami M, Oshima Y, Naoki H, Fujita T, et al. Structure elucidation of ostreocin D, a palytoxin analog isolated from the dinoflagellate *Ostreopsis siamensis*. *Biosci Biotechnol Biochem.* 2001;65:2585-8.
 13. Taniyama S, Arakawa O, Terada M, Nishio S, Takatani T, Mahmud Y, et al. *Ostreopsis* sp., a possible origin of palytoxin (PTX) in parrotfish *Scarus ovifrons*. *Toxicon.* 2003;42:29-33.
 14. Álvarez J, Pedrol A, Parrón I, Goxencia J, De Torres M, Manzanera M, et al. Brote epidémico de sintomatología irritativa en Sant Andreu de Llavaneres: ¿El origen está en el agua del mar? Comunicación a la XXIII Reunión Científica de la Sociedad Española de Epidemiología. *Gac Sanit.* 2005;19 Supl 1:3-139.
 15. Gilabert J, Gómez E, Hernández A, Herrera MJ. Seguimiento y plan de vigilancia de fitoplancton tóxico en las costas de Águilas (Murcia) en verano de 2006. Comunicación oral a la IX Reunión Ibérica sobre Fitoplancton Tóxico y Biotoxinas. Cartagena, 7 a 10 de mayo de 2007.
 16. Gallitelli M, Ungaro N, Addante LM, Procacci V, Silveri NG, Sabba C. Respiratory illness as a reaction to tropical algal blooms occurring in a temperate climate. *JAMA.* 2005;293:2599-600.
 17. Abraham WM, Bourdelais AJ, Ahmed A, Serebriakov I, Baden DG. Effects of inhaled brevetoxins in allergic airways: toxin-allergen interactions and pharmacologic intervention. *Environ Health Perspect.* 2005;113:632-7.
 18. Ashton M, Tosteson T, Tosteson C. The effect of elevated temperature on the toxicity of the laboratory cultured dinoflagellate *Ostreopsis lenticularis* (Dinophyceae). *Rev Biol Trop.* 2003;51:1-6.
 19. Fleming LE, Backer LC, Baden DG. Overview of aerosolized Florida red tide toxins: exposures and effects. *Environ Health Perspect.* 2005;113:618-20.