

PREVALENCIAS DE LAS ESPECIES *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* EN ALIMENTOS MARINOS DE ORIGEN ANIMAL DE MARISQUERÍAS DE LA CIUDAD DE CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO

José Franco-Monsreal*, Javier Jesús Flores-Abuxapqui**, Guadalupe de Jesús Suárez-Hoil **, Miguel Angel Puc-Franco**, Mario Ramón Heredia-Navarrete** y María de la Luz Vivas-Rosel **
*Unidad de Epidemiología y Estadística, Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi", Universidad Autónoma de Yucatán
**Departamento de Microbiología, Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi", Universidad Autónoma de Yucatán
E- mail: giussepe52@hotmail.com

Introducción

Diversos estudios realizados en muestras representativas de alimentos marinos recolectados de restaurantes o marisquerías han revelado, invariablemente, la presencia de bacilos marinos halofílicos gramnegativos correspondientes a la familia *Vibrionaceae*, a los géneros *Vibrio* y *Aeromonas* y a las especies *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio alginolyticus* y *Aeromonas hydrophila*. Dichos estudios fueron llevados a cabo en la ciudad y puerto de Progreso de Castro, Yucatán, México, en 1988 (1); en la ciudad de Mérida, Yucatán, México, en 1989, 1991, 1996 y 1999 (2,3,4,5); y en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, México, en 1999 (6).



Las tres especies anteriormente mencionadas son autóctonas del agua de mar y representan factores de riesgo para el desarrollo de diferentes síndromes clínicos en el humano. Así, *Vibrio parahaemolyticus* se encuentra asociado con gastroenteritis aguda, infección de herida, infección de oído y septicemia secundaria; *Vibrio alginolyticus* con gastroenteritis aguda, infección de herida, infección de oído y septicemia primaria; y, por último, *Aeromonas hydrophila* con gastroenteritis aguda (7).

Las causas que con mayor frecuencia contribuyen a la aparición de casos y brotes en la población incluyen el consumo de productos del mar crudos, marinados sin calor, parcialmente cocidos con calor y completamente cocidos con calor; la defectuosa o ausente refrigeración que favorece la multiplicación del microorganismo; el manejo inadecuado de los alimentos en las cocinas lo cual propicia la contaminación cruzada de los alimentos marinos crudos a los cocidos (8); y la contaminación de los alimentos marinos por parte del manipulador mediante el mecanismo mano-alimento por ser un portador (9,10,11).

Dada la importancia que revisten los vibrios patógenos en productos marinos que se consumen crudos, marinados sin calor, parcialmente cocidos con calor y completamente cocidos con calor, los objetivos específicos del presente estudio fueron en consecuencia los de determinar las prevalencias de las especies *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* en dichos productos, es decir, determinar si representan factores de riesgo para el desarrollo de gastroenteritis aguda, septicemia primaria, infección de oído, infección de herida y septicemia secundaria.

Según su método de preparación, en el presente estudio los alimentos marinos fueron clasificados en crudos, marinados sin calor, parcialmente cocidos con calor y completamente cocidos con calor. Tres fueron las variedades (crustáceos, moluscos y peces) y 19 las especies estudiadas (camarón, cangrejo, jaiba, calamar, caracol, ostión, pulpo, abadejo, boquinete, cazón, coronado, corvina, chihua, mero, pámpano, pargo, picuda, rubia y sierra).

Material y Métodos

a) Tipo de Estudio

Estudio observacional descriptivo de corte transversal sin direccionalidad y con temporalidad prospectiva. Dicho estudio se realizó en una muestra representativa seleccionada del total de 319 muestras de las 50 marisquerías que expenden alimentos marinos para consumo humano en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, México; dicha muestra representativa fue tomada en el período comprendido del 1 de enero al 30 de junio de 2001.

b) Definiciones Operacionales de las Variables

- Marisquería: Cualquier establecimiento que expenda alimentos marinos de origen animal para consumo humano y que cuente con licencia sanitaria expedida por la Secretaría de Salud en el Estado de Quintana Roo.
- Alimento Marino: Cualquier producto de origen animal procedente del mar que proporcione al organismo humano elementos para su nutrición.
- Alimento Marino Crudo: Cualquier producto de origen animal procedente del mar que proporcione al organismo humano elementos para su nutrición y que en el momento del muestreo haya sido encontrado en su estado natural.
- Alimento Marino Marinado Sin Calor: Cualquier producto de origen animal procedente del mar que proporcione al organismo humano elementos para su nutrición y que en el momento del muestreo haya sido encontrado cocido utilizando la acción del ácido del jugo de limón, del jugo de naranja, del vinagre, etcétera.
- Alimento Marino Parcialmente Cocido Con Calor: Cualquier producto de origen animal procedente del mar que proporcione al organismo humano elementos para su nutrición y que en el momento del muestreo haya sido encontrado preparado de la siguiente manera: a) calentar agua hasta ebullición; b) apagar la fuente de calor y adicionar el alimento marino; c) dejar "ablandar" el alimento marino en el agua caliente durante 5 minutos; y d) transferir el alimento marino a un recipiente dejándolo reposar hasta enfriamiento. Este alimento se encuentra listo para ser utilizado en la preparación de cócteles y/ o cebiches.
- Alimento Marino Completamente Cocido Con Calor: Cualquier producto de origen animal procedente del mar que proporcione al organismo humano elementos para su nutrición y que en el momento del muestreo haya sido encontrado cocido utilizando la acción del calor (por ejemplo: asado a la parrilla, frito, utilizando vapor de agua, etcétera).

c) Técnicas y Procedimientos

La Dirección de Regulación y Fomento Sanitario de la Secretaría Estatal de Salud de Quintana Roo, México; proporcionó un listado de 50 marisquerías que se especializan en la venta de alimentos marinos para consumo humano. Se realizó una primera visita a cada una de las 50 marisquerías y se compiló una lista de 319 muestras. Se utilizó el esquema de muestreo correspondiente al Muestreo Aleatorio Simple (12), por consiguiente, se seleccionaron aleatoriamente 174 muestras del listado de 319, con una 95% de confiabilidad, una precisión del 5% y la mayor variabilidad posible equivalente al 50%. Las marisquerías que correspondieron a las muestras aleatoriamente seleccionadas recibieron una segunda visita durante la cual dichas muestras fueron obtenidas. La segunda visita se realizó los días martes y miércoles de cada semana.

Cada muestra pesó aproximadamente 50 gramos, se almacenó individualmente en bolsa estéril de polietileno, se conservó en refrigeración y se envió los días miércoles de cada semana al Departamento de Microbiología del Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi" de

la Universidad Autónoma de Yucatán. De acuerdo con el Cronograma de Actividades del Protocolo de Investigación, el procesamiento de las muestras se realizó en el período comprendido del 1 de enero al 30 de junio de 2001.

Para la homogeneización y el enriquecimiento de cada muestra, así como para el aislamiento y la identificación de las especies *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* se procedió de la siguiente manera:

- Homogeneización de la muestra: con la ayuda de un bisturí estéril y de una pinza anatómica estéril con diente, se pesaron 25 g en una caja estéril de Petri; se transfirieron a un vaso estéril de licuadora de 200 ml de capacidad; se agregaron 125 ml de caldo peptonado con 3% de cloruro de sodio; y se licuó el contenido a baja velocidad durante 1 minuto.
- Enriquecimiento de la muestra: se transfirió 1 ml de la suspensión resultante a un tubo de cultivo conteniendo 9 ml de caldo peptonado con 3% de cloruro de sodio; y se incubó a 35-37° C durante 18-24 horas.
- Aislamiento de *Vibrio hollisae*: del crecimiento en la superficie se resembró por estrías en una placa de agar MM; se incubó a 35-37° C durante 18-24 horas; de las colonias pigmentadas de color purpúreo que desarrollaron se hicieron frotos para teñir por el método de Gram; y cuando las colonias estuvieron constituidas por bacilos gramnegativos rectos o ligeramente curvos se realizó la prueba de la oxidasa como prueba presuntiva.
- Identificación de *Vibrio hollisae*: a las colonias que pasaron satisfactoriamente la prueba presuntiva se les realizaron las siguientes pruebas bioquímicas complementarias: crecimiento en agar TCBS; crecimiento en agar mCPC; crecimiento en medio AGS; crecimiento en agar nutritivo con 0% de cloruro de sodio; crecimiento en agar nutritivo con 6% de cloruro de sodio; crecimiento en agar nutritivo con 8% de cloruro de sodio; crecimiento en agar nutritivo con 10% de cloruro de sodio; crecimiento a 42°C (107.6°F); metabolismo fermentativo de la sacarosa; metabolismo fermentativo de la D-celobiosa; metabolismo fermentativo de la lactosa; metabolismo fermentativo de la arabinosa; metabolismo fermentativo de la D-manosa; metabolismo fermentativo del D-manitol; hidrólisis del o-nitro- β -D-galactopiranosido (ONPG); reacción de Voges-Proskauer; producción de arginina-dihidrolasa; descarboxilación de la lisina; descarboxilación de la ornitina; y licuefacción de la gelatina.
- Aislamiento de *Vibrio mimicus*: del crecimiento en la superficie se resembró por estrías en una placa de agar TCBS; se incubó a 35-37° C durante 18-24 horas; de las colonias pigmentadas de color verde o verde azulado que desarrollaron se hicieron frotos para teñir por el método de Gram; cuando las colonias estuvieron constituidas por bacilos gramnegativos rectos o ligeramente curvos se realizó la prueba de la oxidasa como prueba presuntiva.
- Identificación de *Vibrio mimicus*: a las colonias que pasaron satisfactoriamente la prueba presuntiva se les realizaron las siguientes pruebas bioquímicas complementarias: crecimiento en agar MM; crecimiento en agar mCPC; crecimiento en medio AGS; crecimiento en agar nutritivo con 0% de cloruro de sodio; crecimiento en agar nutritivo con 6% de cloruro de sodio; crecimiento en agar nutritivo con 8% de cloruro de sodio;

crecimiento en agar nutritivo con 10% de cloruro de sodio; crecimiento a 42°C (107.6°F); metabolismo fermentativo de la sacarosa; metabolismo fermentativo de la D-celobiosa; metabolismo fermentativo de la lactosa; metabolismo fermentativo de la arabinosa; metabolismo fermentativo de la D-manosa; metabolismo fermentativo del D-manitol; hidrólisis del o-nitro-β -D-galactopiranosido (ONPG); reacción de Voges-Proskauer; producción de arginina-dihidrolasa; descarboxilación de la lisina; descarboxilación de la ornitina; y licuefacción de la gelatina.

- Aislamiento de *Vibrio vulnificus*: del crecimiento en la superficie se resembró por estrías en una placa de agar TCBS; se incubó a 35-37° C durante 18-24 horas; de las colonias pigmentadas de color verde o verde azulado que desarrollaron se hicieron frotos para teñir por el método de Gram; cuando las colonias estuvieron constituidas por bacilos gramnegativos rectos o ligeramente curvos se realizó la prueba de la oxidasa como prueba presuntiva.
- Identificación de *Vibrio vulnificus*: a las colonias que pasaron satisfactoriamente la prueba presuntiva se les realizaron las siguientes pruebas bioquímicas complementarias: crecimiento en agar MM; crecimiento en agar mCPC; crecimiento en medio AGS; crecimiento en agar nutritivo con 0% de cloruro de sodio; crecimiento en agar nutritivo con 6% de cloruro de sodio; crecimiento en agar nutritivo con 8% de cloruro de sodio; crecimiento en agar nutritivo con 10% de cloruro de sodio; crecimiento a 42°C (107.6°F); metabolismo fermentativo de la sacarosa; metabolismo fermentativo de la D-celobiosa; metabolismo fermentativo de la lactosa; metabolismo fermentativo de la arabinosa; metabolismo fermentativo de la D-manosa; metabolismo fermentativo del D-manitol; hidrólisis del o-nitro-β -D-galactopiranosido (ONPG); reacción de Voges-Proskauer; producción de arginina-dihidrolasa; descarboxilación de la lisina; descarboxilación de la ornitina; y licuefacción de la gelatina.

Se construyeron tablas de contingencia de 2x2 a partir de las cuales se calcularon las prevalencias. Como prueba de significación estadística se utilizó la prueba χ^2 de PEARSON corregida por YATES (χ^2_{Pc}). Se utilizó el programa EpiInfo 2000 para Windows, versión 1.0, para la obtención de los valores de χ^2_{Pc} , probabilidad y razón de prevalencias. El criterio aplicado en la realización de las pruebas de hipótesis para la diferencia entre 2 porcentajes se basó en las siguientes recomendaciones formuladas por COCHRAN (13): 1. Cuando $n > 40$ utilice la prueba χ^2_{Pc} ; 2. Cuando $20 \leq n \leq 40$ utilice la prueba χ^2_{Pc} si, y sólo si, todas las frecuencias esperadas son ≥ 5 ; si en alguna celda se encuentra al menos 1 frecuencia esperada < 5 utilice, entonces, la PPEF; y 3. Cuando $n < 20$ utilice la PPEF.

$$\chi^2_{Pc} = n(|ad-bc|-n/2)^2 / (a+b)(c+d)(a+c)(b+d)$$

$$PPEF = (a+b)!(c+d)!(a+c)!(b+d)! / n!a!b!c!d!$$

d) Procesamiento de los Datos

En la etapa de elaboración los datos fueron revisados (control de calidad de la información); clasificados (en escala cualitativa); computarizados [se utilizó el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) para Windows, versión 8.0] ; presentados (en cuadros); y resumidos (se utilizaron las medidas de resumen correspondientes para datos clasificados en escala cualitativa). La presentación de los resultados se hizo en la siguiente manera: a) en la Tabla No.1 por métodos de preparación según variedades y especies; b) en la Tabla No. 2 por prevalencias de *Vibrio cholerae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* según métodos de preparación; y c) en la Tabla No. 3

por los siguientes valores estadísticos: χ^2 de PEARSON corregida por YATES (χ^2_{Pc}); probabilidad (p); y razón de prevalencias (RP). En las etapas de análisis e Interpretación los datos fueron analizados e interpretados, respectivamente.

Resultados

Las frecuencias absolutas de los alimentos marinos por métodos de preparación según variedades y especies se presentan en la Tabla 1. De las 174 muestras estudiadas, 78 (44.83%) fueron de alimentos marinos crudos, 14 (8.05%) de alimentos marinos marinados sin calor, 65 (37.36%) de alimentos marinos parcialmente cocidos con calor y 17 (9.77%) de alimentos marinos completamente cocidos con calor.

Tabla No. 1. Frecuencias absolutas de alimentos marinos por métodos de preparación según variedades y especies; Chetumal, Quintana Roo, México

1/enero/2001-30/junio/2001

VARIETADES Y ESPECIES	MÉTODOS DE PREPARACIÓN				TOTALES
	CRUDOS	MARINADOS	PARCIALMENTE	COMPLETAMENTE	
		SIN	COCIDOS	COCIDOS	
		CALOR	CON	CON	
		CALOR	CALOR		
CRUSTÁCEOS	24	7	22	2	55
• CAMARÓN	21	7	20	1	49
• CANGREJO	0	0	1	0	1
• JAIBA	3	0	1	1	5
MOLUSCOS	24	1	41	2	68
• CALAMAR	2	0	2	0	4
• CARACOL	13	1	20	1	35
• OSTIÓN	7	0	0	0	7
• PULPO	2	0	19	1	22
PECES	30	6	2	13	51

• ABADEJO	4	1	0	5	10
• BOQUINETE	3	0	0	0	3
• CAZÓN	0	0	1	1	2
• CORONADO	1	1	0	0	2
• CORVINA	5	4	0	0	9
• CHIHUA	0	0	0	1	1
• MERO	3	0	0	2	5
• PÁMPANO	1	0	0	0	1
• PARGO	6	0	0	2	8
• PICUDA	3	0	1	2	6
• RUBIA	3	0	0	0	3
• SIERRA	1	0	0	0	1
TOTALES	78 (44.83)	14 (8.05%)	65 (37.36%)	17 (9.77%)	174 (100.00%)

FUENTE: Elaboración propia

En la Tabla 2 se presentan las frecuencias absolutas y relativas de los alimentos marinos por prevalencias de *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* según métodos de preparación. Nueve (11.54%), 6 (7.69%) y 23 (29.49%) de las 78 muestras etiquetadas como alimentos marinos crudos; 1 (7.14%), 1 (7.14%) y 4 (28.57%) de las 14 muestras etiquetadas como alimentos marinos marinados sin calor; y 4 (6.15%), 1 (1.54%) y 9 (13.85%) de las 65 muestras etiquetadas como alimentos marinos parcialmente cocidos con calor presentaron resultados positivos. Ninguna de las 17 muestras etiquetadas como alimentos marinos completamente cocidos con calor presentó resultados positivos. Las prevalencias globales de *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* fueron, respectivamente, 8.05% (14/174), 4.60% (8/174) y 36 (20.69%).

Tabla No. 2. Frecuencias absolutas y relativas de alimentos marinos por prevalencias de *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* Y *Vibrio vulnificus* según métodos de preparación; Chetumal, Quintana Roo, México; 1/Enero/2001-30/Junio/2001

	PREVALENCIAS	TOTALES
--	--------------	---------

	<i>Vibrio hollisae</i>	<i>Vibrio mimicus</i>	<i>Vibrio vulnificus</i>	
CRUDOS	9 (11.54%)	6 (7.69%)	23 (29.49%)	78 (100.00%)
MARINADOS SIN CALOR	1 (7.14%)	1 (7.14%)	4 (28.57%)	14 (100.00%)
PARCIALMENTE COCIDOS CON CALOR	4 (6.15%)	1 (1.54%)	9 (13.85%)	65 (100.00%)
COMPLETAMENTE COCIDOS CON CALOR	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	17 (100.00%)
TOTALES	14 (8.05%)	8 (4.60%)	36 (20.69%)	174 (100.00%)

FUENTE: Elaboración propia

Por último, en la Tabla No. 3 se presentan los valores del estadístico χ^2 de PEARSON corregido por YATES (χ^2_{Pc}), de la probabilidad (p) y de la razón de prevalencias (RP) según prevalencias contrastadas de *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus*, respectivamente. Se realizaron las correspondientes seis pruebas de hipótesis para cada una de las tres especies encontrando únicamente para la especie *Vibrio vulnificus* diferencias estadísticamente significativas entre la prevalencia de los alimentos marinos crudos y las prevalencias de los alimentos marinos parcialmente cocidos con calor y completamente cocidos con calor: $\chi^2_{Pc} > 3.84$; $p < 0.0500$.

Tabla No. 3. Alimentos marinos con *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* Y *Vibrio vulnificus* por valores de χ^2 de Pearson corregida por Yates (χ^2_{Pc}), de probabilidad (p) y de Razón de Prevalencias (RP) según prevalencias contrastadas; Chetumal, Quintana Roo, México

1/Enero/2001-30/Junio/2001

PREVALENCIAS CONTRASTADAS	VALORES								
	<i>Vibrio hollisae</i>			<i>Vibrio mimicus</i>			<i>Vibrio vulnificus</i>		
	χ^2_{Pc}	p	RP	χ^2_{Pc}	p	RP	χ^2_{Pc}	p	RP
C vs MSC	0.00	0.9838	1.62	0.23	0.6341	1.08	0.06	0.8030	1.03
C vs PCCC	0.68	0.4104	1.88	1.71	0.1905	5.00	4.13*	0.0420	2.13
C vs CCCC	1.03	0.3101	NC	0.40	0.5279	NC	5.10*	0.0239	NC
MSC vs PCCC	0.22	0.6404	1.16	0.07	0.7848	4.64	0.90	0.3418	2.06
MSC vs CCCC	0.01	0.9213	NC	0.01	0.9213	NC	3.32	0.0683	NC
PCCC vs CCCC	0.17	0.6771	NC	0.53	0.4676	NC	1.42	0.2339	NC

FUENTE: Elaboración propia

C= Crudos; MSC= Marinados Sin Calor; PCCC= Parcialmente Cocidos Con Calor; CCCC= Completamente Cocidos Con Calor

NC= No Calculable

*= Significativo al nivel de significación (α) del 5%

Discusión

Las más altas prevalencias de *Vibrio hollisae* (11.54%; 9/78), *Vibrio mimicus* (7.69%; 6/78) y *Vibrio vulnificus* (29.49%; 23/78) fueron obtenidas en los alimentos marinos crudos. Los alimentos marinos crudos son aquellos que en el momento del muestreo se encontraban en su estado natural. En consecuencia, estos resultados corresponden a los esperados debido a que la probabilidad de aislamiento es mayor cuando el alimento no ha sido expuesto a la acción del calor. Las razones de prevalencias de los alimentos marinos crudos con respecto a los marinados sin calor para *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* fueron 1.62, 1.08 y 1.03, respectivamente; por tanto, las probabilidades de presentar *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* son, respectivamente, 62%, 8% y 3% mayores en los alimentos marinos crudos que en los marinados sin calor. Las razones de prevalencias de los alimentos marinos crudos con relación a los parcialmente cocidos con calor para *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* fueron 1.88, 5.00 y 2.13, respectivamente; por tanto, las probabilidades de presentar *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* son, respectivamente, 88%, 400% y 113% mayores en los alimentos marinos crudos que en los parcialmente cocidos con calor.

Las siguientes prevalencias de *Vibrio hollisae* (7.14%; 1/14), *Vibrio mimicus* (7.14%; 1/14) y *Vibrio vulnificus* (28.57%; 4/14) fueron obtenidas en los alimentos marinos marinados sin calor. Los alimentos marinos marinados sin calor son aquellos que en el momento del muestreo se encontraban cocidos mediante la acción del ácido del jugo de limón, del jugo de naranja, del vinagre, etcétera. Por ende, estos resultados también corresponden a los esperados porque son alimentos que no han sido expuestos a la acción del calor. Las razones de prevalencias de los alimentos marinos marinados sin calor con respecto a los parcialmente cocidos con calor fueron 1.16, 4.64 y 2.06, respectivamente; por tanto, las probabilidades de presentar *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* son, respectivamente, 16%, 364% y 106% mayores en los alimentos marinos marinados sin calor que en los parcialmente cocidos con calor.

A continuación se tienen las prevalencias de *Vibrio hollisae* (6.15%; 4/65), *Vibrio mimicus* (1.54%; 1/65) y *Vibrio vulnificus* (13.85%; 9/65) obtenidas en los alimentos marinos parcialmente cocidos con calor. Los alimentos marinos parcialmente cocidos con calor son aquellos que en el momento del muestreo se encontraban cocidos mediante un proceso de "ablandamiento" en el que se utiliza agua caliente durante 5 minutos. Estos resultados también corresponden a los esperados y las prevalencias obtenidas pueden ser explicadas porque el procedimiento utilizado para "ablandar" el alimento no es suficiente para destruir los microorganismos, o bien, porque el alimento pudo haber sido contaminado por el manipulador después del proceso de "ablandamiento" ya sea por contaminación cruzada desde otros alimentos, o bien, mediante el mecanismo ano-mano-alimento por ser un portador.

No se aisló cepa alguna de *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* en las 17 muestras de alimentos marinos completamente cocidos con calor. Los alimentos marinos completamente cocidos con calor son aquellos que en el momento del muestreo se encontraban cocidos mediante la acción del calor. Subsiguientemente, estos resultados también corresponden a los esperados porque la probabilidad de aislamiento es cero cuando el alimento se ha preparado mediante una adecuada exposición a la acción del calor.

El contraste de la prevalencia global de *Vibrio vulnificus* (20.69%; 36/174) vs las prevalencias globales de *Vibrio hollisae* (8.05%; 14/174) y *Vibrio mimicus* (4.60%; 8/174) indica al nivel de significación del 5% que la primera es significativamente diferente de la segunda y tercera: $\chi^2_{Pc}(\alpha = 0.05, gl = 1) > 3.84, p < 0.05$. El contraste de la prevalencia global de *Vibrio hollisae* (8.05%; 14/174) vs la prevalencia global de *Vibrio mimicus* (4.60%; 8/174) indica al nivel de significación del 5% que la primera no es significativamente diferente de la segunda: $\chi^2_{Pc}(\alpha = 0.05, gl = 1) < 3.84, p > 0.05$.

Este estudio constituye aparentemente el primero que se realiza en nuestro país sobre el aislamiento y la identificación de *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* y demuestra que

cuando los agentes patógenos son buscados con intención es plausible encontrarlos en lugares en donde supuestamente no existían.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos se concluye que los alimentos marinos crudos, marinados sin calor y parcialmente cocidos con calor representan factores de riesgo por la especie *Vibrio hollisae* para el desarrollo de gastroenteritis aguda y septicemia primaria; por la especie *Vibrio mimicus* para el desarrollo de gastroenteritis aguda e infección de oído; y por la especie *Vibrio vulnificus* para el desarrollo de gastroenteritis aguda, infección de herida, septicemia primaria y septicemia secundaria.

Resumen

Clásicamente, se incluyen en la familia *Vibrionaceae* cuatro géneros de interés clínico: *Aeromonas*, *Photobacterium*, *Plesiomonas* y *Vibrio*. A su vez, el género *Vibrio* consta de 26 especies de las cuales 12 son de importancia clínica. *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus* son 3 de las 12 especies de importancia clínica. El objetivo del presente estudio fue el determinar si los alimentos marinos crudos, marinados sin calor, parcialmente cocidos con calor y completamente cocidos con calor representan factores de riesgo para el desarrollo de gastroenteritis aguda y septicemia primaria por *Vibrio hollisae*, gastroenteritis aguda e infección de oído por *Vibrio mimicus*, y gastroenteritis aguda, infección de herida, septicemia primaria y septicemia secundaria por *Vibrio vulnificus*. El tipo de investigación corresponde a un estudio observacional descriptivo de corte transversal sin direccionalidad y con temporalidad prospectiva. Se estudiaron 174 muestras de alimentos marinos (78 crudos, 14 marinados sin calor, 65 parcialmente cocidos con calor y 17 completamente cocidos con calor) en el período comprendido del 1 de enero al 30 de junio de 2001. Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó el esquema correspondiente al muestreo aleatorio simple. Las muestras fueron seleccionadas aleatoriamente. El criterio aplicado en la realización de las pruebas de hipótesis para la diferencia entre 2 porcentajes se basó en las recomendaciones formuladas por COCHRAN. En 14 (8.05%), 8 (4.60%) y 36 (20.69%) muestras se aisló un número igual de cepas cuyas características bioquímicas correspondieron, respectivamente, a *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* y *Vibrio vulnificus*. Las prevalencias obtenidas en alimentos marinos crudos, marinados sin calor, parcialmente cocidos con calor y completamente cocidos con calor fueron 11.54%, 7.14%, 6.15% y 0.00% para *Vibrio hollisae*; 7.69%, 7.14%, 1.54% y 0.00% para *Vibrio mimicus*; y 29.49%, 28.57%, 13.85% y 0.00% para *Vibrio vulnificus*. Utilizando la prueba Ji-cuadrada de PEARSON corregida por YATES (χ^2_{pc}), se realizaron las correspondientes seis pruebas de hipótesis para cada una de las tres especies encontrando únicamente para la especie *Vibrio vulnificus* diferencias estadísticamente significativas entre la prevalencia de los alimentos marinos crudos y las prevalencias de los alimentos marinos parcialmente cocidos con calor y completamente cocidos con calor: $\chi^2_{pc} > 3.84$; $p < 0.0500$. Con base en los resultados obtenidos se concluye que los alimentos marinos crudos, marinados sin calor y parcialmente cocidos con calor representan factores de riesgo para el desarrollo de gastroenteritis aguda y septicemia primaria por la especie *Vibrio hollisae*, gastroenteritis aguda e infección de oído por la especie *Vibrio mimicus*, y gastroenteritis aguda, infección de herida, septicemia primaria y septicemia secundaria por la especie *Vibrio vulnificus*.

Palabras clave: Alimentos marinos, Prevalencia, Vibrio

Abstract

Classically, in the *Vibrionaceae* family, four sorts of clinical interest are included in her: *Aeromonas*, *Photobacterium*, *Plesiomonas* and *Vibrio*. As well, the *Vibrio* sort consists of 26 species of which 12 are of clinical importance. *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* and *Vibrio vulnificus* are 3 of the 12 species of clinical importance. The objective of this study was to determine if the raw, marinated without heat, partially cooked with heat and completely cooked with heat seafood represent factors of risk for the development of acute gastroenteritis and primary septicemia by *Vibrio hollisae*, acute gastroenteritis and ear infection by *Vibrio mimicus*, and acute gastroenteritis, wound infection, primary septicemia and secondary septicemia by *Vibrio vulnificus*. The type of investigation corresponds to a descriptive observacional study of cross section without directionality and with prospective temporality. We studied 174 seafood samples (78 raws, 14 marinated without heat, 65 partially cooked with heat and 17 completely cooked with heat) in the included period of the 1 of January to the 30 of June of 2001. For the calculation as large as the sample was used the scheme corresponding to the simple random sampling. The samples were selected randomly. The criterion applied in the accomplishment of the tests of hypothesis for the difference between 2 percentages was based on the recommendations formulated by COCHRAN. In 14 (8.05%), 8 (4.60%) and 36 (20.69%) samples an equal number of strains was isolated whose biochemical characteristics corresponded, respectively, to *Vibrio hollisae*, *Vibrio mimicus* and *Vibrio vulnificus*. The prevalences obtained in raw, marinated without heat, partially cooked with heat and completely cooked with heat seafood were 11,54%, 7,14%, 6,15% and 0,00% for the *Vibrio hollisae* species; 7,69%, 7,14%, 1,54% and 0,00% for the *Vibrio mimicus* species; and 29,49%, 28,57%, 13,85% and 0,00% for the *Vibrio vulnificus* species. Using the Ji-square test of PEARSON corrected by YATES (χ^2_{Pc}), the six tests of hypothesis for each one of the three species were made solely finding for the *Vibrio vulnificus* species statistically significant differences between the prevalence of raw seafood and the prevalences of partially cooked with heat and completely cooked with heat seafood: $\chi^2_{Pc} > 3.84$; $p < 0.0500$. With base in the obtained results, we concluded that the raw, marinated without heat and partially cooked with heat seafood represent factors of risk for the development of acute gastroenteritis and primary septicemia by *Vibrio hollisae*, acute gastroenteritis and ear infection by *Vibrio mimicus*, and acute gastroenteritis, wound infection, primary septicemia and secondary septicemia by *Vibrio vulnificus*.

Key words Marine foods, prevalence, *Vibrio*

Referencias

1. Franco-Monsreal J y JJ Flores-Abuxapqui 1988. Prevalencia de *Vibrio parahaemolyticus* en productos marinos y en heces de manipuladores de alimentos. Rev Lat-amer Microbiol 30:223-227.
2. Franco-Monsreal J y JJ Flores-Abuxapqui 1989. Prevalencia de *Vibrio parahaemolyticus* en alimentos marinos de restaurantes de la ciudad de Mérida, Yucatán. Salud Publica Mex 31:314-325.
3. Franco-Monsreal J, JJ Flores-Abuxapqui, G. Suárez-Hoil y JE Zavala-Velázquez 1991. Prevalencia de *Vibrio parahaemolyticus* en alimentos marinos de restaurantes en Mérida, Yucatán, México. Revista Biomédica 2:217-230.
4. Flores-Abuxapqui JJ, GJ Suárez-Hoil, MA Puc-Franco, MR Heredia-Navarrete y J Franco-Monsreal 1996. Calidad microbiológica de los alimentos marinos en la ciudad de Mérida, Yucatán. Revista "Veterinaria-México" 27:319-324.
5. Franco-Monsreal J, JJ Flores-Abuxapqui, G. Suárez-Hoil, MA Puc-Franco, MR Heredia-Navarrete y ML Vivas-Rosel 1999. Prevalencia de *Aeromonas hydrophila* en alimentos marinos de origen animal de restaurantes de la ciudad de Mérida, Yucatán, México. Higiene 3:144-154.

6. Franco-Monsreal J, JJ Flores-Abuxapqui, G. Suárez-Hoil, MA Puc-Franco, MR Heredia-Navarrete y ML Vivas-Rosel 1999. Prevalencia de *Vibrio parahaemolyticus* en alimentos marinos de origen animal de restaurantes de la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, México. Higiene 8:79-90.
7. Pavia AT, JA Bryan, KL Maher, TR Hester Jr. and JJ Farmer III 1989. *Vibrio carchariae* infection after a shark bite. Ann Intern Med 111:85-6.
8. Bryan, FL. 1978. Factors that contribute to outbreaks of food-borne disease. J Food Prot 41:816-827.
9. Franco-Monsreal J. y JJ Flores-Abuxapqui, 1988 *Op. Cit.*
10. Fujino, T.T. 1967. Report of the food hygiene sub-committee on *Vibrio parahaemolyticus*. In: Fujino T, Fukumi H, ed. *Vibrio parahaemolyticus*. Nayashoten: 673-725.
11. Pérez-Memije E, ML Vélez-González y F. Galván-Rodríguez 1980. Búsqueda de *Vibrio parahaemolyticus* en heces de manejadores de alimentos en el puerto de Acapulco, Guerrero. Rev Lat-amer Microbiol 22:18.
12. Daniel, WW. 1989. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. México: Editorial Limusa. 184-185, 202-203.
13. Cochran WG. 1954. Some methods for strengthening the common χ^2 tests. Biometrics 1954; 10:417-451