

Botulismo en Argentina

VERSIÓN DEL ESTUDIANTE

Investigadores originales: Rodrigo G. Villar, M.D.,¹ Roger L. Shapiro, M.D.,¹ Silvina Autobústo, M.D., MPH,² Clara Rive-Posse, M.D., MPH,³ Guadalupe Verdejo MD, MPH,⁴ María Isabel Farace, DVM,⁵ Francisco Rosetti, MS,⁵ Jorge A. San Juan, M.D.,⁶ Carlos María Julia, MD, MPH,³ John Becher, RPh,¹ Susan E. Maslanka, PhD,¹ David Swerdlow, M.D.¹

¹Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, ²Ministero de Salud-región V, ³Ministerio de Salud y Acción Social, ⁴Organización Panamericana de la Salud, ⁵Departamento de Bacteriología, Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas, ⁶Hospital F. J. Muñiz, Buenos Aires, Argentina

El estudio de casos y la guía de instructor fueron creados por: Jeanette K. Stehr-Green, M.D., Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades

Versiones para el Instructor y para el Estudiante traducidas por: Martha Velandia, M.D., MSc., Centros para el Control y Prevención de Enfermedades, Instituto Nacional de Salud, Colombia y Alex Alvarez, CDC en Español

NOTA: Este estudio de casos se basa en una investigación de brotes real llevada a cabo en Buenos Aires, Argentina, en 1998. Se han alterado algunos aspectos del brote y la investigación original para ayudar a alcanzar los objetivos de enseñanza deseados y permitir la finalización del estudio de casos en menos de 3 horas.

Los estudiantes deben ser conscientes de que este estudio de casos describe y promueve un enfoque particular en la investigación de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos. Sin embargo los procedimientos y las políticas en las investigaciones de brotes pueden variar de un país a otro, de un estado a otro y de un brote a otro.

Se prevé que el epidemiólogo que investiga un brote de enfermedades transmitidas por los alimentos trabajará dentro del marco de un "equipo de investigación" que incluye a personas con pericia en epidemiología, microbiología, saneamiento, bromatología y salud ambiental. Es mediante los esfuerzos de colaboración de este equipo, donde cada miembro desempeña una función crítica, que las investigaciones de brotes son llevadas a cabo exitosamente.

Le invitamos a enviarnos sus observaciones acerca del estudio de casos al visitar nuestro sitio en la Web en <http://www.cdc.gov/phtn/casestudies>. Por favor incluya el nombre del estudio de casos con sus observaciones.

Abril de 2000

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS ESTADOS UNIDOS
Servicio de salud pública
Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades
Atlanta, Georgia 30333

VERSIÓN DEL ESTUDIANTE

Botulismo en Argentina

Objetivos del aprendizaje: Después de finalizar este estudio de casos, el estudiante estará en capacidad de:

1. describir las situaciones de brote en las cuales se deben tomar medidas urgentes de control.
2. comunicar la información sobre un brote o sobre una investigación de brotes y escribir un comunicado de prensa
3. desarrollar un cuestionario a partir de una(s) hipótesis de un brote
4. dada la información sobre el origen, la distribución y la preparación del alimento implicado, identificar los puntos críticos para el control de la contaminación
5. discutir las posibles barreras a la ejecución de intervenciones específicas después de una investigación de brotes
6. describir las medidas que pueden usarse para vigilar el éxito de una intervención
7. describir la aparición, los signos y síntomas, y las medidas de control del botulismo transmitido por los alimentos

PARTE I - DETECCIÓN DE BROTES

El botulismo transmitido por los alimentos es una enfermedad grave que resulta de la ingestión de una toxina preformada producida por una bacteria, *Clostridium botulinum*, en los alimentos contaminados. La muerte puede ocurrir en hasta un 60% de casos sin tratar; la atención de soporte y la administración inmediata de la antitoxina han reducido la mortalidad en los Estados Unidos a menos de 10%. Los brotes del botulismo han estado vinculados con alimentos como vegetales, frutas y carnes indebidamente preservados, incluidos los productos de peces fermentados, salchichas, carne ahumada y mariscos.

El 13 de enero de 1998, un médico de enfermedades infecciosas en un hospital de Buenos Aires telefoneó a la Dirección de la Epidemiología del Ministerio de Salud argentino (MS) para notificar dos casos posibles del botulismo. Los dos pacientes, hombres, presentaron ptosis parpebral, visión doble, disfagia y problemas respiratorios. La fecha de inicio de síntomas de un paciente fue el 5 de enero y del otro el 6 de enero. El médico tomó muestra de sueros y de heces para probar la presencia de la toxina botulínica pero los resultados no estaban aún disponibles.

Pregunta 1: ¿Cuáles son las principales consideraciones que usted tendría en cuenta como profesional de la salud pública en Argentina?

El síndrome clínico del botulismo presenta predominantemente signos y síntomas neurológicos. La sequedad de la boca, los párpados caídos y la visión borrosa y doble son generalmente las quejas neurológicas más tempranas. Estos síntomas iniciales pueden estar seguidos de trastornos en el habla, disfagia, y debilidad muscular periférica. A menos que se preste el soporte adecuado, se pueden presentar la falla respiratoria y la muerte si se afectan los músculos respiratorios. El período de incubación promedio para el botulismo es 18-36 horas, pero los síntomas se pueden presentar ya sea en seis horas o aun 10 días después de la exposición.

Dado que el botulismo es raro, muchos médicos están muy poco familiarizados con su presentación. Como resultado, los pacientes con botulismo pueden diagnosticarse erróneamente como otras enfermedades (por ejemplo, accidente cerebrovascular, Miastenia gravis, el síndrome de Guillain-Barré) retardando durante días la administración de la antitoxina botulínica aumentando así la tasa de mortalidad entre los casos.

Pregunta 2: ¿Cómo puede determinar rápidamente si hay otros casos de botulismo asociado con los casos de Buenos Aires?

Se notificó a los directores del Laboratorio Nacional, de Salud Ambiental y del Programa de Saneamiento de los casos posibles del botulismo. Los dos pacientes, aún en el hospital, fueron entrevistados por un epidemiólogo de MS.

En la entrevista se pudo establecer que ambos pacientes eran conductores de la misma empresa de autobús, y conducían la misma ruta en el mismo turno. Los pacientes se conocían pero trabajaban en diferentes días de la semana. No habían comido juntos en más de un mes.

Para encontrar casos adicionales, el MS contactó a todos los empleados de la empresa de autobús de los conductores enfermos para ver si alguno presentaba síntomas sugestivos de botulismo. Se pidió a los hospitales en el área de Buenos Aires, donde ocurrieron los dos casos, que informaran sobre cualquier paciente con enfermedad neurológica aguda que podrían ser el botulismo. Se preguntó a los miembros de la familia de los casos si había otras personas que presentaban síntomas del botulismo. El MS desarrolló un comunicado de prensa para la distribución a los medios de información locales.

Pregunta 3A: ¿Qué puntos claves incluiría en el comunicado de prensa?

Pregunta 3B: ¿Quién debe participar en la elaboración del comunicado de prensa o ser notificado antes de su distribución?

El 14 de enero, el MS distribuyó el siguiente comunicado de prensa:*

El lunes, 13 de enero, dos conductores de autobús, Pablo Esteban y Juan Rojas, de la central del sur de Buenos Aires fueron diagnosticados con botulismo por un médico de enfermedades infecciosas del Hospital F. J. Muñiz. Los hombres habían estado enfermos durante varios días antes de que se hiciera el diagnóstico. El médico a cargo, Dr. Jorge San Juan informó que ya se había solicitado la antitoxina botulínica a los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades en Estados Unidos la noche anterior.

Dado que el botulismo es potencialmente mortal si no se trata, el Ministerio de Salud argentino está trabajando tanto como con los funcionarios de salud pública local como con los médicos locales para identificar la fuente del brote. Una de las preocupaciones de los funcionarios es que otras personas pueden haber estado expuestas y necesiten tratamiento o que la fuente de la intoxicación todavía puede existir y causar que más personas enfermen.

El botulismo es una enfermedad paralítica rara pero grave causada por una toxina nerviosa producida por una bacteria, Clostridium botulinum. Los síntomas del botulismo pueden ser fácilmente confundidos con otras enfermedades e incluir diplopía, ptosis, disfagia, disartria y debilidad muscular. Si no se trata, estos síntomas pueden progresar a la parálisis de los brazos, las piernas, los músculos del tronco y respiratorios y en último término la muerte. Si se diagnostica a tiempo, el botulismo puede ser tratado con una antitoxina que bloquea la acción de la toxina que circula en la sangre.

Los brotes anteriores del botulismo en Argentina han sido causados principalmente por comer vegetales y carnes indebidamente conservadas. Los alimentos implicados incluyen jamón, pimientos rojos y verdes, vigcacha (un roedor andino), berenjena, cohombros, corazones de la palma, tomates, duraznos, espinaca y un tipo de queso con cebollas. Todavía no se sabe qué alimentos específicos pueden haber causado este brote de botulismo, pero los dos hombres son conductores de autobús de una misma empresa, Arriba Autobús Inc. y conducen la misma ruta.

A las personas que crean que ellos o sus familiares pueden tener síntomas de botulismo se les pide que contacten a la Dirección de la Epidemiología del Ministerio de Salud de Argentina a xxxx-xxxx.

Pregunta 4: Critique el comunicado de prensa. ¿Cómo puede repercutir el comunicado de prensa en la investigación de brotes?

*Esto no es el comunicado de prensa distribuido por el Ministerio de Salud pero se desarrolló específicamente para este ejercicio.

Se identificó a siete pacientes adicionales con signos neurológicos compatibles con botulismo. Cinco de los pacientes habían buscado atención médica y cuatro fueron hospitalizados. Los diagnósticos de ingreso de estos pacientes incluyeron miastenia gravis (1), síndrome de Guillain-Barré (2), accidente cerebrovascular (1) y complicaciones diabéticas (1).

La toxina de botulina se identificó en los sueros y/o las heces de tres pacientes, incluidos uno de los casos originales notificados el 13 de enero.

Todos los pacientes eran conductores de la misma empresa del autobús donde trabajaban los casos originales y conducían la misma ruta. De los informes iniciales, todos habían comido en un hogar ubicado en la terminal de la ruta del autobús, donde los conductores se detenían durante sus descansos. Aproximadamente 58 conductores del autobús trabajaban esta ruta; 27 en el turno de la mañana, 16 en el turno de la tarde y 15 en el turno de la noche.

Pregunta 5: ¿Iniciaría las medidas de control en este momento? ¿Qué criterios consideraría al implementar las medidas de control así tan en el inicio de una investigación?

PARTE II - EPIDEMIOLOGÍA DESCRIPTIVA Y GENERACIÓN DE HIPÓTESIS

Se invito a participar en la investigación a las personas del departamento de salud local donde estaba localizada la terminal de la ruta del autobús.

A los médicos que atendieron los casos del botulismo se les pidió que proporcionaran información demográfica y clínica sobre sus pacientes. (Cuadro 1)

Cuadro 1. Características de los casos del botulismo, Buenos Aires, enero de 1998.

Pacien- te No.	Edad (años)	Sexo	Turno de trabajo	Aparición de los síntomas neurológicos	Síntomas
1	42	M *	mañana	6 de enero	visión borrosa, visión doble, párpados caídos, debilidad en extremidades superiores e inferiores, fatiga, dificultad respiratoria
2	31	M	mañana	5 de enero	visión borrosa, visión doble, párpados caídos, debilidad en extremidades superiores e inferiores
3	23	M	mañana	9 de enero	visión borrosa, párpados caídos, debilidad de extremidades superiores, fatiga
4	46	M	mañana	8 de enero	párpados caídos, dificultad para hablar
5	54	M	mañana	5 de enero	visión borrosa, visión doble, párpados caídos, dificultad para hablar, dificultad respiratoria
6	49	M	mañana	10 de enero	visión borrosa, párpados caídos, dificultad para hablar
7	31	M	mañana	15 de enero	visión borrosa, visión doble, párpados caídos, debilidad en extremidades superiores e inferiores, fatiga, dificultad respiratoria.
8	44	M	mañana	14 de enero	dificultad respiratoria, fatiga, párpados caídos,
9	24	M	mañana	12 de enero	párpados caídos, fatiga

* Género M=masculino

Pregunta 6A: Resuma la información demográfica y clínica de estos pacientes y trace la curva epidémica.

Pregunta 6B: ¿Cuándo es más probable que haya sido el periodo de exposición de éstos casos?

En las entrevistas para generar hipótesis con los casos y otros conductores de autobús, el ser un conductor del turno de la mañana y comer en el hogar en la terminal de la ruta del autobús fueron las únicas exposiciones comunes entre los casos. Ningún caso del botulismo ocurrió entre los conductores del autobús de la tarde o turno de la noche. Los conductores de estos turnos generalmente no comían en el hogar de la terminal de la ruta del autobús porque sólo estaba abierto durante el almuerzo.

Los investigadores formularon la hipótesis que el brote estaba limitado a los conductores del autobús del turno de la mañana y fue debido a la ingestión de algún alimento en el hogar del final de la ruta de una ruta particular del autobús entre el 3 y el 7 de enero.

Pregunta 7: ¿Qué tipo (s) del estudio usaría para investigar esta hipótesis? ¿Por qué?

PARTE III- DISEÑO DE UN ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO PARA PROBAR UNA HIPÓTESIS

Para identificar la fuente del brote, los investigadores emprendieron un estudio de cohortes retrospectivo entre los conductores del autobús que condujeron el turno de la mañana de esta ruta específica. Los datos se recopilaron entre el 15 y el 19 de enero.

Los investigadores definieron un caso confirmado del botulismo como un conductor de la ruta del autobús del turno de la mañana que tenía un suero o muestra de heces en el que se demostrara la toxina botulínica o *Clostridium botulinum* con aparición de los síntomas entre el 5 y el 15 de enero. Un caso probable se definió como un paciente que presentaba disfunción aguda de nervios craneales (por ejemplo, visión borrosa, visión doble, párpados caídos, disfagia) sin confirmación de laboratorio, en este grupo de conductores durante el mismo período. El grupo de comparación constó de todos los conductores del autobús del turno de la mañana de la ruta implicada del autobús que no tuvieran ningún síntoma neurológico agudo sugestivo de botulismo.

Los investigadores desarrollaron un cuestionario estructurado para el estudio epidemiológico, después de consultar con el departamento de salud local del sitio donde la terminal de la ruta del autobús estaba ubicada y con el gerente de la empresa del autobús.

Pregunta 8: ¿Qué tipo general de información incluiría en el cuestionario?

Pregunta 9: ¿Cuales son los pasos que se siguen para desarrollar el cuestionario de esta investigación?

Pregunta 10: Usando la información sobre los alimentos servidos en el hogar de la terminal entre el 3 y el 7 de enero (apéndice 1), formule las preguntas a usar para la investigación de la exposición alimentaria en este estudio.

Los investigadores realizaron las entrevistas a cada uno de los conductores del turno de la mañana de la ruta del autobús para responder los cuestionarios.

Pregunta 11: ¿Si los investigadores hubieran decidido hacer un cuestionario autoadministrado, qué cambios se deberían hacer?

PARTE IV - ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS EPIDEMIOLÓGICOS

La siguiente información de exposición a los alimentos se recopiló a través del estudio de cohortes. El 19 de enero, la información fue tabulada por los epidemiólogos del MS argentino. (Cuadro 2)

Cuadro 2. Alimentos comidos por los conductores del autobús en el hogar del terminal del autobús, 3-7 de enero de 1998. (N=21)

Producto alimenticio	Comió el elemento		No comió el elemento	
	Enfermo	No enfermo	Enfermo	No enfermo
Boloña	1	0	8	12
Perro caliente	1	1	8	11
Matambre *	9	2	0	10
Mate **	4	4	5	3
Jamón procesado	2	3	7	9
Salsa	7	2	2	10
Salami	1	1	8	11
Jamón sólido	2	3	7	9

* Matambre es un rollo tradicional de carne en la Argentina.

** Mate es el té verde.

Pregunta 12: Calcular las medidas apropiadas de asociación para estas exposiciones.

Pregunta 13: Interprete los resultados. ¿Qué otros análisis de datos/información le puede ayudar?

PARTE V – ESTUDIOS AMBIENTALES E INVESTIGACION DE LOS ALIMENTOS

El matambre es un alimento tradicional argentino preparado de carne, hortalizas, especias y huevos. En una muestra del matambre implicado el MS descubrió que originalmente era producido localmente a pequeña escala en un sitio cercano a la terminal de la ruta del autobús. El matambre fue comprado en el mercado local el 3 de enero por los propietarios del hogar en el que se sirvió el matambre. El MS inició una evaluación ambiental para identificar los factores en la producción del matambre que pudieron contribuir a la ocurrencia del brote de botulismo.

Una evaluación de salud ambiental completa no es una inspección somera de las operaciones y las condiciones sanitarias que se realiza para la concesión de licencias de un establecimiento de alimentos, sino que hace énfasis en los alimentos o la comida implicada en el brote y se sigue desde sus ingredientes crudos hasta el consumo por parte del cliente. El objetivo de la evaluación de salud ambiental es identificar los puntos críticos donde los alimentos implicados podrían haberse contaminado o pudo ocurrir la supervivencia microbiana y su crecimiento en los alimentos, determinar por qué estas condiciones se dieron, e identificar las intervenciones apropiadas. Los factores en el cuadro 3, a menudo se asocian con un mayor riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos.

Cuadro 3. Factores que contribuyen comúnmente a los brotes de las enfermedades transmitidas por los alimentos, (Bryan et al., 1987)

Contaminación	Supervivencia	Crecimiento
Alimentos crudos que están contaminados Manipulador de alimentos infectado Equipo sucio Contaminación cruzada Comer alimentos contaminados, crudos o muy poco cocidos Envase inapropiado para los alimentos Fuentes inseguras Productos químicos tóxicos agregados Sustancia tóxica natural Prácticas deficientes de almacenamiento seco	Cocimiento inadecuado Recalentamiento inadecuado Acidificación inadecuada	Refrigeración inadecuada Enfriamiento inadecuado Mantenimiento inadecuado Preparación con mucha antelación Uso de los alimentos sobrantes Acidificación inadecuada Alto contenido de agua Inadecuada aplicación de sal Ambientes que proporcionan condiciones favorables para los agente patógeno (por ejemplo, anaerobio envasado)

Pregunta 14: ¿Que tipos de actividades emprendería como parte de una evaluación de salud ambiental sobre el matambre? ¿Qué equipo querría tener?

El Clostridium botulinum, el agente causal del botulismo, es una bacteria obligada anaerobia (es decir, no puede crecer en presencia del oxígeno) que forma esporas. Las esporas se diseminan por el suelo y se encuentran en todas partes del mundo. La toxina se produce en los alimentos indebidamente enlatados, con bajo contenido de ácido o alcalinos y en los alimentos pasteurizados o inadecuadamente curados sin refrigeración adecuada, especialmente en los envases herméticos. La toxina se destruye al hervir; la inactivación de las esporas requiere temperaturas mucho mayores.

Los inspectores de seguridad alimentaria del departamento de salud local iniciaron la evaluación de salud ambiental el 20 de enero. El hogar en la terminal de la ruta del autobús no recibió autorización formalmente ni se equipó como para un restaurante. Los alimentos perecederos, como el matambre, se mantuvieron en dos refrigeradores grandes dentro del hogar. Aunque los refrigeradores estaban colocados en el sitio más frío posible, las temperaturas medidas dentro de los refrigeradores fueron 9 E C y 10 E C (48 E F y 50 E F, respectivamente).

El dueño del hogar informó que el matambre más recientemente servido en el hogar pesaba aproximadamente 4 Kg. El matambre se cortó en cerca de 15 tajadas y se sirvió en los sándwiches, generalmente con una salsa picante; ningún otro condimento o ingrediente se agregó a los sándwiches. No existía ninguna muestra de matambre para hacer diagnósticos de laboratorio.

El matambre implicado se compró en un mercado local donde se había almacenado en un refrigerador. El mercado no tenía ningún registro de temperatura o recibos de ventas; sin embargo, algunos clientes informaron que el matambre recientemente se había vendido a bajos precios debido a las interrupciones del suministro eléctrico.

El mercado adquirió el matambre de un productor comercial en pequeña escala que hacía matambre y procesaba jamón en su casa. Para hacer el matambre, el productor colocaba una tajada de carne de res cruda (de 1 a 3 cm de espesor) en una mesa de acero inoxidable. Los ingredientes incluían zanahorias crudas cortadas, huevos cocinados duros, sal, pimienta roja, orégano seco y harina de papa comercial. La carne se colocaba alrededor de las hortalizas y los huevos para hacer unos cilindros de aproximadamente 10 x 30 cms. El rollo de carne se colocaba en una cacerola de acero inoxidable rectangular para mantener juntos los ingredientes durante el cocido. Entre 10 y 15 matambres eran colocados en sus respectivas cacerolas de acero inoxidable, se cocinaban juntos en agua caliente a 70 a 80EC (158 a 176EF) y se cocinaban durante aproximadamente 4 horas. El matambre nunca se hirvió. Después de cocinar, se sacaba el agua y se aseguraba una temperatura interna de cerca de 68EC (154EF). El productor colocaba cada matambre caliente en una envoltura plástica, le sacaba el aire y sellaba el plástico con calor. El matambre envuelto en plástico se dejaba enfriar, y se colocaba en un cuarto de refrigeración y se almacenaba hasta por 2 semanas cuando se vendía a los supermercados o directamente a los consumidores.

Pregunta 15: Identificar las prácticas de manipulación de alimentos del matambre que tenían grandes probabilidades de contribuir a la aparición del botulismo.

El productor informó que hacía el matambre cada 2 semanas en lotes de 15-20. El último lote producido antes del brote se hizo en principios de diciembre. Ningún matambre de este lote estaba disponible.

Pregunta 16: ¿Qué medidas de control iniciaría en este momento? ¿Con qué dificultades puede encontrarse?

PARTE VI - CONTROL

Después de la inspección por parte de los funcionarios locales de seguridad alimentaria, se cerró el establecimiento que produjo el matambre. El productor no pudo proporcionar recibos o una lista de distribuciones con ubicaciones donde se vendieron sus productos. Informó que la mayoría de sus clientes distribuyeron sus productos en el área occidental de Buenos Aires. El matambre producido por este productor no tenía una etiqueta ni existía la manera de indicar la fuente o la fecha de la producción, de manera que un decomiso del matambre restante no se consideró factible.

Basado en los datos del MS, el botulismo no es una enfermedad rara en la Argentina. Durante los años 1979-97, se notificaron 277 casos de botulismo; para la mayoría, la fuente de la exposición fue indeterminada. En 1997, se informó de 23 pacientes con presunto botulismo (de los que el 57% [13] murió); cerca del mismo número de casos se confirmaron por laboratorio en los Estados Unidos, que tiene 10 veces la población de la Argentina.

Pregunta 17: ¿Dado el alcance del problema, qué intervenciones a más largo plazo pueden ayudar la disminución del número de casos de botulismo en la Argentina?

Debido a la relativamente alta incidencia y la razón de letalidad para el botulismo en la Argentina, el MS y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) colaboraron para establecer una vigilancia para botulismo así como un sistema permanente de disponibilidad de antitoxina en la Argentina. Los componentes del sistema incluían: 1) el establecimiento de una reserva local de la antitoxina, 2) un mecanismo para la distribución de antitoxina dentro del país, 3) la notificación de urgencia y la respuesta para los casos sospechosos (incluida la investigación epidemiológica urgente de la fuente alimentaria posible) y 4) la confirmación de laboratorio de los casos sospechosos.

Pregunta 18: ¿Cuál es la justificación de los componentes de este esfuerzo para el control?

Pregunta 19: ¿Cómo puede, a largo plazo, monitorear la vigilancia del botulismo en Argentina y el sistema de entrega de antitoxina para determinar si es eficaz?

EPÍLOGO

Aunque el consumo de matambre es una tradición establecida en la Argentina, se consume generalmente fresco y no para hacer encurtidos o preservarlo a largo plazo. El matambre producido por los establecimientos autorizados, usa nitritos disponibles comercialmente, acidificantes u otros agentes preservativos para evitar el crecimiento bacteriano; el matambre implicado este brote carecía de estos agentes. El cocido insuficiente, el empaque al vacío sellado por calor y la refrigeración inadecuada pueden haber proporcionado condiciones para que las esporas vivas germinaran y produjeran la toxina.

El matambre que se cree es la causa del brote se cocinó a temperaturas relativamente bajas (78-80E C o 158-176 E F) durante un período de aproximadamente 240 minutos, demasiado corto para matar todas las esporas de *C. botulinum*. Estas esporas son difíciles de destruir usando las técnicas convencionales de cocido. En realidad, el no alcanzar altas temperaturas y la falta de agentes preservativos o acidificantes pueden favorecer la germinación y elaboración de toxina.

Para preparar de manera inocua los alimentos para el enlatado o almacenamiento a largo plazo, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos recomienda que todos los alimentos de bajo contenido de ácido (es decir, alimentos con un pH 4.6, incluidas las carnes, los pescados y mariscos, las aves de corral, la leche y hortalizas frescas) se esterilice a temperaturas de 116 a 121EC (240-250EF) en cámaras de presión operadas a 0,66 a 0,97 atm (10-15 lb/pg²). A estas temperaturas, el tiempo necesario para destruir las bacterias en los alimentos enlatados de bajo contenido de ácido varía desde 20-100 minutos. El tiempo exacto depende de la clase de alimentos que estén siendo enlatados, la forma de empaque y la cantidad de alimentos que se estén cocinando.

REFERENCIAS

Villar RG, Shaprio RL, Autobústo S, et al. El brote del botulismo de Tipo A entre los conductores del autobús y desarrollo de una vigilancia de botulismo y sistema de liberación de antitoxina en la Argentina. *JAMA* 1999; 281:1334-1340.

Bryan FL, Anderson HW, OD de Cocineros, et al. Los procedimientos para investigar la enfermedad transmitida por los alimentos. Asociación Internacional de la Leche, los Alimentos, y Sanitaristas Ambientales Inc.: Ames Iowa; 1987.

Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades: El botulismo en los Estados Unidos, 1899-1996. Manual para los epidemiólogos, los clínicos y laboratorio los trabajadores, Atlanta, GA. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, 1998.

Shapiro RL, Hatheway C, Becher J, Swerdlow DL. La vigilancia de botulismo y la respuesta de urgencia. Una estrategia de salud pública para un reto mundial. *JAMA* 1997; 278:433-435.

Shapiro RL, Hatheway C, Swerdlow DL. Botulismo en los Estados Unidos: Un examen clínico y epidemiológico. *Los anales de la Medicina Interna* 1998; 129:221-228.

St. Louis ME, Picotear SHS, Bowering D, et al. El botulismo del ajo cortado: El reconocimiento retardado de un brote grave. *Los anales de la Medicina Interna* 1988; 108:363-68.

Townes JM, Cieslak PR, Hatheway CL, et un;. Un brote del botulismo de Tipo A asoció con una salsa de queso comercial. *Anales de la medicina interna* 1996;125:558-63.

APÉNDICE 1

Alimentos servidos a los conductores del autobús en el hogar en el terminal de la ruta del autobús en la primera semana de Enero:

Boloña
Perros calientes
Matambre *
Mate**
Jamón procesado
Salsa
Salami
Jamón sólido

* Matambre es un rollo tradicional de carne en la Argentina. En el hogar del terminal se cortó y se sirvió en los sándwiches, generalmente con una salsa picante.

** Mate es el té verde.