

comisión del codex alimentarius

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES
UNIDAS PARA LA AGRICULTURA
Y LA ALIMENTACIÓN

ORGANIZACIÓN MUNDIAL
DE LA SALUD

OFICINA CONJUNTA: Viale delle Terme di Caracalla 00100.ROME Tel: 390 6 57051 Telex: 625825-625853 FAO I Email codex@fao.org Fax: 39 06 5705.4593

Tema 10 del Programa

**CX/FH 99/10
octubre 1999**

PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE LAS NORMAS ALIMENTARIAS COMITÉ DEL CODEX SOBRE LA HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

**Trigésimo-Primera Sesión
Washington, D.C., EE.UU, del 29 de noviembre al 4 de diciembre, 1999**

S

DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE EL CONTROL DE *LISTERIA MONOCYTOGE* EN LOS ALIMENTOS¹

(Preparado por la Delegación de Alemania con la ayuda de Austria, Dinamarca, Francia, Japón, Noruega, el Reino Unido, la Comisión Europea y la Comisión Internacional sobre las Normas para los Alimentos (ICMSF))

Introducción

La emisión sobre varios aspectos de control de *Listeria monocytogenes* estaba en el Agenda Provisional del Comité sobre la Higiene de los Alimentos (CCFH) desde su 23^{ra} Sesión cuando había solicitado que las delegaciones de la República Federal de Alemania y los Países Bajos preparasen un documento [indicando] las recomendaciones existentes hechas por varios grupos de expertos sobre *Listeria monocytogenes* en Alimentos, para revisión por el Comité (ALINORM 89/13, pár 96.) La 24^{ta} Sesión del CCFH acordó en emitir una Carta Circular para recoger información sobre *Listeria monocytogenes* con la intención de preparar un documento de debate (ALINORM 91/13, pára. 103).

La 25^{ta} Sesión del Comité del Codex sobre la Higiene de los Alimentos (ALINORM 93/13, pára 72-76) consideró las recomendaciones nacionales y expertas sobre el control de *Listeria monocytogenes* y las tolerancias cuantitativas aplicables en los alimentos. La Secretaría resumió las estrategias para el control de *Listeria monocytogenes*. Hubo discusión considerable dentro del Comité acerca de la conveniencia de establecer tolerancias cuantitativas para *Listeria* en los alimentos. Se solicita que los países miembros indiquen las tolerancias nacionales permitidas para *Listeria* y los planes de muestreo y las metodologías que se utilizaron, para consideración en la próxima Sesión del Comité.

La 26^{ta} Sesión del Comité (ALINORM 93/13A, pár. 81-86) notó que las tolerancias permitidas por los países miembros para *Listeria* en los alimentos comprendían entre cero, en comidas listas-para-comer, hasta niveles bajos en alimentos que no apoyaban su crecimiento. También notó que algunos países miembros han fijado la tolerancia para *Listeria* basado en el tipo de alimento y “fecha de caducidad” en las etiquetas de los alimentos. El Comité concluyó que no hay información suficiente ni consenso científico

¹ Preparado para la consideración en el Anteproyecto de Recomendaciones para el Control de *Listeria monocytogenes* en los Alimentos en el Comercio Internacional

como para establecer tolerancias cuantitativas para *Listeria*. El Comité también notó que el documento de la ICMSF titulado “El Enfoque ‘Árbol de Decisiones’ sobre el Control de *L. monocytogenes*” y decidió divulgarlo. Además, el Comité solicitó a los gobiernos que hagan propuestas específicas para controlar *Listeria* en los alimentos que son comerciados internacionalmente. También solicitó que los países miembros indiquen las medidas que han tomado al nivel nacional para reducir la *Listeriosis*.

En la 27^{ma} Sesión (ALINORM 95/13, pára 86-94), según la solicitud del Comité, ICMSF presentó un documento revisado titulado “El Enfoque ‘Árbol de Decisiones’ sobre el Control de *L. monocytogenes*.” Algunas Delegaciones no estuvieron de acuerdo con los pasos propuestos en el enfoque “árbol de decisiones”, y también se expresó la preocupación acerca del establecimiento de niveles separados de protección para los diferentes grupos de consumidores. El Comité notó variaciones significantes en las tolerancias permitidas nacionales para *Listeria*, las cuales variaban entre cero hasta 100 cfu/gm en los alimentos listos-para-comer. Varias delegaciones indicaron, como punto de preocupación, la confiabilidad de los métodos de ensayo para la enumeración del organismo. Algunas delegaciones expresaron su desilusión por razón de que el Comité no pudo aceptar el enfoque “árbol de decisiones” de la ICMSF. El Comité solicitó que la ICMSF revisara el documento de debate basado en los puntos de vista expresados por los delegados. Además, el Comité solicitó que la ICMSF se dirigiera a las emisiones del comercio y las varias tolerancias nacionales para *Listeria*, y que incorporara un enfoque armonizado basado en el HACCP para controlar el *Listeria* en los alimentos.

En la 28^{va} Sesión del Comité (ALINORM 97/13, paras 46-50), la ICMSF presento un documento revisado para dirigirse a las recomendaciones del Comité que fueron presentadas en la 27^{ma} Sesión. El documento revisado incluía un enfoque armonizado sobre la certificación de los procedimientos basados en el HACCP, para ser utilizados en el comercio para el control de *Listeria monocytogenes*. Algunas de las emisiones identificadas en esta Sesión fueron: la conveniencia de un nivel de tolerancia de 100 cfu/gm para *Listeria*, y la falta de definición de los alimentos que tienen el potencial de apoyar el crecimiento de *Listeria*. Se expresó la preocupación de que el documento no se dirigió a la emisión de cómo evaluar la inocuidad de alimentos importados cuya historia se desconoce. Se indicó que el plan de muestreo específico en el documento no proporcionaba un alto nivel de confianza en la detección de *Listeria*. El Comité solicitó que la ICMSF volviera a preparar el documento y que incluyera documentos de respaldo sobre los criterios (tolerancias en los alimentos) para *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* con referencia especial a *S. entreditis*, *Campylobacter* y *E. coli* enterohemorrágico.

En la 29^{na} Sesión, mientras consideraba el Establecimiento de Planes de Muestreo para los Criterios de Inocuidad Microbiológica en los Alimentos en el Comercio Internacional, la ICMSF presentó este documento que incluía las recomendaciones del Comité en cuanto a la inclusión de otros patógenos. Más tarde en la misma Sesión el Comité cambió de parecer y acordó en elaborar un documento que abarcara las emisiones de *Listeria* y que no incluyera los otros patógenos alimentarios en este texto. El Comité acordó en pedirles a las Delegaciones de Alemania, con la ayuda de las de Dinamarca y los Estados Unidos, que finalizaran la Sección de documento que trata del *Listeria monocytogenes* y que [lo] divulgaran bajo un título apropiado para los comentarios de los gobiernos con el entendimiento que el documento proporcionaría un formato modelo que se debería seguir para dirigirse a los demás patógenos (ALINORM 97/13A, para 52).

El Comité no discutió el texto revisado sobre el control de *Listeria monocytogenes* en su 30^{ma} Sesión por falta de tiempo y /o debido a que el documento no estaba disponible para divulgación. En la 31^{ra} Sesión del Comité, la Delegación de Alemania informó al Comité que estaba dispuesta a continuar con la preparación de un documento de debate incluyendo algunos elementos de la evaluación de riesgos y

recomendaciones para el control de *Listeria monocytogenes*. El Comité notó que la Delegación de Dinamarca había presentado un documento sobre esta emisión bajo CRD 3 y que estaba dispuesta a ayudar en este trabajo.

El texto actual está preparado con la intención de que pueda servir como un texto modelo para trabajos futuros sobre otros patógenos transmitidos por vía de los alimentos.

El Comité está invitado a considerar el documento de debate y la oportunidad de colocarlo en el procedimiento formal de Pasos del Codex (véase el Anexo).

Anexo**MANEJO DE *LISTERIA MONOCYTOGENES* EN LOS ALIMENTOS****1 INTRODUCCIÓN**

El *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*) es una bacteria que ocurre mucho tanto en el ambiente agrícola (suelo, plantas y agua) como en el del procesamiento de alimentos. La bacteria es resistente a varias condiciones ambientales, tales como salinidad o acidez alta (Ryser and Marth, 1991). El *L. monocytogenes* crece en condiciones de oxígeno bajo y a temperaturas de refrigeración, y sobrevive períodos largos en el medio ambiente, en los alimentos, en la planta procesadora, y en la refrigeradora casera. Aunque está presente frecuentemente en alimentos crudos de origen tanto animal como de plantas, también puede estar presente en alimentos cocidos debido a contaminación posterior al procesamiento. El *L. monocytogenes* ha sido aislado en alimentos como leche fluida cruda y pasteurizada, quesos (en particular las variedades blandas), helado, verduras crudas, chorizos fermentados de carne cruda, carne cruda y cocida de ave de corral, carnes crudas (todos tipos) y pescado crudo y ahumado (Farber and Peterkin, 1991; Ryser and Marth, 1991). Aun cuando el *L. monocytogenes* esté presente inicialmente en un alimento contaminado a un nivel bajo, el organismo puede multiplicarse durante el almacenaje, incluyendo almacenaje a temperaturas de frigorífico.

Está bien establecido que la ingestión del *L. monocytogenes* puede ocasionar enfermedad grave en los seres humanos, i.e., la listeriosis (Rocurt and Cossart, 1997; Farber and Peterkin, 1991; Ryser and Marth, 1991). Aunque es grave, la listeriosis es una enfermedad transmitida por vía de los alimentos poco común. La mayoría de los casos de listeriosis ocurren en mujeres embarazadas o en individuos con una enfermedad que los predispone (por ejemplo, alcoholismo, diabetes, cirrosis del hígado) o con el sistema inmunológico alterado como resultado ya sea por una enfermedad (como el SIDA) o de tratamientos inmunosupresores para una malignidad o un trasplante de órgano (Rocurt and Cossart, 1997).

Basado en las características conocidas del microorganismo y la enfermedad, algunos países (EE.UU., Italia) mantiene una política de “cero tolerancia” para el *L. monocytogenes* en los alimentos listos-para-comer. Debido a que la frecuencia documentada del *L. monocytogenes* en personas y en alimentos consumidos comúnmente es más alta que las incidentes documentados de listeriosis, algunos expertos creen que la ingestión del *L. monocytogenes* a niveles bajos posiblemente no resulte en enfermedad y entonces, tal vez no constituya un peligro a la salud del público general (Farber et al, 1996; ICMSF, 1994). Varios países han llegado a la conclusión que mientras la meta de una ausencia total (cero tolerancia) del *L. monocytogenes* sea encomiable, para ciertos alimentos es un requisito poco realista e inalcanzable, que limita el comercio sin ocasionar un impacto positivo sobre la salud pública. Un panel de expertos de la OMS (WHO) llegó a la misma conclusión (OMS, 1988). Los niveles de *L. monocytogenes* asociados con la contaminación “inevitable” de estos productos típicamente son bajos, y los riesgos son mínimos si la multiplicación no ocurre, o no puede ocurrir durante el almacenaje, la distribución y la preparación de los mismos.

Por lo tanto, otros países asumen un enfoque diferente sobre la contaminación con *L. monocytogenes*. Dependiendo de su interpretación de la información científica existente, países como Canadá y Dinamarca tienen una “tolerancia no de cero” para el *L. monocytogenes* para algunas clases de alimentos (ICMSF, 1994). Por ejemplo, en Canadá, aquellos alimentos listos-para-comer que no han sido asociados con un brote y que no permiten crecimiento alguno del *L. monocytogenes* durante un período de 10 días en frigorífico, pueden contener hasta 100 *L. monocytogenes* por gramo sin que se

consideren ilegales. Pero la cero tolerancia es requerida para los alimentos que apoyan el crecimiento del *L. monocytogenes* durante una vida en estantería extendida. Dinamarca tiene seis clases de alimentos que deberían cumplir con diferentes criterios para el *Listeria monocytogenes*. Por ejemplo, en alimentos crudos, listos-para-comer, entre 2 y 5 muestras pueden contener entre 10 y 100 organismos por gramo, pero ninguna muestra puede exceder los 100 organismos por gramo (Dinamarca, 1998).

Los diferentes enfoques hacia la evaluación del *Listeria* requieren un acuerdo acerca de los criterios microbiológicos para *L. monocytogenes* en alimentos en el comercio internacional bajo consideraciones especiales para la evaluación de riesgos.

2 CONEXIONES

Este documento de respaldo sobre el manejo del *L. monocytogenes* en los alimentos es relacionado con los siguientes documentos:

(a) Documentos del Comité del Codex sobre la Higiene de los Alimentos:

- Informe de la 31ra Sesión del Comité del Codex sobre la Higiene de los Alimentos (ALINORM 99/13A)
- Anteproyecto de Principios y Directrices para la Aplicación de la Evaluación de Riesgos Microbiológicos
(en el paso 8 del proceso)
- Gobierno Danés: documento de debate para el Comité del Codex sobre la Higiene de los Alimentos sobre “El Control del *Listeria monocytogenes* en los Alimentos” (28 de agosto de 1998)
- Documento de debate sobre las recomendaciones para la gestión de peligros microbiológicos en los alimentos en el comercio internacional, preparado por Francia (revisado por la Secretaría del CCFH, CX/FH 97/10, agosto de 1998)
- “Establecimiento de planes de muestreo para la inocuidad microbiológica en los alimentos en el comercio internacional”. Documento preparado por la ICMSF para el Comité del Codex sobre la Higiene de los Alimentos (septiembre de 1996)
- Anexo al documento de Codex sobre el Establecimiento de planes de muestreo para el *Listeria monocytogenes* en el comercio internacional (presentado por la secretaria de la ICMSF al Comité del Codex para la Higiene de los Alimentos, septiembre de 1996)

(b) “La Gestión de Riesgos y la Inocuidad de los Alimentos”. Un informe de un Consulta Conjunta entre FAO/WHO, Roma, Italia, del 27 al 31 enero de 1997. FAO Documento 65 sobre la Nutrición de los Alimentos, Roma 1997

3 ÁMBITO

Este documento proporciona directrices para el manejo del *L. monocytogenes* en los alimentos en el comercio [internacional] basado en las consideraciones de las opciones de evaluación de riesgos y de gestión de riesgos y recomendará criterios microbiológicos.

4 EVALUCACIÓN DE RIESGOS MICROBIOLÓGICOS

4.1 IDENTIFICACIÓN DE UN PROBLEMA ESPECÍFICO DE LA INCIUDAD DE ALIMENTOS

La información epidemiológica disponible demuestra casos individuales y brotes de listeriosis. En años recientes, la incidencia de listeriosis en la mayoría de los países no ha aumentado, y en unos países la incidencia aparentemente ha disminuido (Tappero et al., 1995; Rocourt, 1996). En la mayoría de los países, la incidencia registrada es entre 2 y 7 casos por millón de habitantes. Las tasas de incrementos transitorios han sido anotadas en varios países. Típicamente, estos han sido asociados con brotes transmitidos por vía de los alimentos atribuidos con alimentos específicos, muchas veces de fabricantes específicos. (Gilbert et al., 1993; McLauchlin, 1991; McLauchlin et al., 1991). Aun en la cumbre de tales brotes, la listeriosis sigue siendo una enfermedad relativamente rara, con una tasa de ataque entre 0.8 y 2 casos por 100,000 personas (Broome et al., 1990). Las tasas de incidencia para la listeriosis volvieron a los valores normales anteriores después de que se removió del mercado al alimento originario y los consumidores recibieron información efectiva de salud pública perteneciente a las selecciones de alimentos y prácticas de manejo apropiados (Roberts, 1994).

En los últimos años se han observado aparentes reducciones en los niveles normales de listeriosis. Esto probablemente refleja los esfuerzos mundiales de la industria y de gobiernos (a) por ejecutar GMPs [Buenas Prácticas Elaboracionales] y de aplicar el HACCP para reducir la frecuencia y extensión del *Listeria* en alimentos procesados industrialmente, (b) por mejorar la integridad de la cadena frigorífica para reducir la incidencia de condiciones de abuso de temperatura que apoyan el crecimiento del *L. monocytogenes*, y (c) por mejorar la comunicación del riesgo, en particular para aquellos consumidores que están a mayor riesgo para listeriosis (ICMSF, 1996).

La listeriosis es reconocida como una enfermedad transmitida por vía de los alimentos. La conexión con el consumo de alimentos es bien establecida. Varios tipos de alimentos han sido implicados en los casos o brotes de enfermedades transmitidas por vía de los alimentos, como la mezcla envasada para ensalada de repollo (Canadá, 1982), queso estilo mexicano (EE.UU., 1985), paté (Reino Unido, 1987-88), queso (Suiza, 1983-87), lengua de cerdo “delicatessen” (Francia, 1992), “rillettes” de cerdo (Francia, 1993), mejillones ahumados (Australia, 1991, Nueva Zelanda, 1992) y salchichas [hot dogs] (EE.UU, 1998).

Los análisis acompañando a las investigaciones epidemiológicas han indicado que los alimentos implicados tanto en los casos esporádicos como en los brotes típicamente han tenido niveles elevados del patógeno debido al crecimiento del microorganismo en el alimento en algún punto antes de que fuese consumido el alimento (ICMSF, 1996). Las agencias de salud pública han concluido que los niveles del *L. monocytogenes* que se consume es un factor importante que afecta la incidencia de la listeriosis (Pinner et al., 1992). Los alimentos que no apoyan el crecimiento del *L. monocytogenes* no son fuentes probables de la listeriosis, mientras los alimentos que apoyan el crecimiento hasta niveles altos deberían ser el enfoque de los esfuerzos de gestión de riesgos (Pinner et al., 1992). Existe muy poca información para sugerir que niveles bajos del *L. monocytogenes* en los alimentos, particularmente en alimentos que no apoyan su crecimiento, ocasionen listeriosis.

El argumento de que la listeriosis transmitida por vía de los alimentos es asociada con el consumo de alimentos con niveles elevados del *L. monocytogenes* es apoyado con estudios con modelos animales.

4.2 CONSIDERACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL RIESGO

4.2.1 Identificación del peligro

L. monocytogenes es un patógeno bacteriano intracelular y facultativo de seres humanos y animales. Ocasiona listeriosis en humanos, con una variedad de síntomas, incluyendo diarrea leve, meningitis y septicimia. (Marth, 1988). La evidencia epidemiológica sugiere que la mayoría del contacto es por vía de los alimentos (Ciesielski et al., 1988; Broome et al., 1990; Farber and Peterkin, 1991; McLauchlin, 1993). Aunque la listeriosis no ocurre con frecuencia, entre 2 y 7 casos por millón de personas, entre el 20 y el 30% de los casos epidémicos y esporádicos son mortales (McLauchlin, 1993; Rocourt, 1994). La tasa de mortalidad es más alta (hasta entre 38 - 45%) en individuos muy susceptibles, como personas inmunosuprimidos, incluyendo mujeres embarazadas, neonatos, pacientes inmunocomprometidos y personas ancianas, mientras es más baja en personas que no tienen factores de predisposición (Büla et al., 1995). Además, *L. monocytogenes* se halla en muchos diferentes alimentos (Farber and Peterkin, 1991; Archer, 1996, Gilbert, 1995; Pinner et al., 1992; Teufel und Bendzulla, 1993).

El proceso de clasificación por serotipos distingue 13 serovars de *L. monocytogenes*, pero los casos de listeriosis en humanos son causados principalmente por sólo tres serotipos (4b, 1/2a y 1/2b). La mayoría de los brotes de listeriosis en humanos y un gran porcentaje de los casos esporádicos han sido ocasionados por el serovar 4b. En contraste, parece que se recuperan de los alimentos a las cepas del serogrupo 1/2 con más frecuencia (Pini and Gilbert, 1988; Schoenberg et al., 1989; Kerr et al., 1995).

Esta frecuencia amplia en el sistema alimentario, junto con una alta tasa de mortalidad por listeriosis sugiere que *L. monocytogenes* representa un peligro emergente significativo como amenaza a la salud humana.

4.2.3 Caracterización del peligro

Se manifiestan los casos graves por la septicemia y meningitis, y pueden resultar en la muerte. La incidencia más alta es entre individuos que están a mayor riesgo debido a alteraciones o deficiencias en la respuesta inmunológica normal como resultado de medicamentos inmunosupresores, el cáncer, el SIDA, etc. La información recogida en Francia indicó que los pacientes a riesgo aumentado entre casos no relacionados con el embarazo son receptores de transplantes de órganos (200 casos/100,000 receptores), pacientes que sufren del cáncer (13/100,000 pacientes) e individuos de más de 65 años sin ninguna enfermedad conocida (14/100,000 individuos). La información de los Estados Unidos indicó una incidencia de listeriosis entre pacientes infectados con VIH con 52 casos por 100,000 y entre pacientes con SIDA con 115 casos por 100,000 pacientes (Jurado et al., 1993).

Aquellos seres humanos muy jóvenes y muy ancianos también pueden estar afectados, y el niño por nacer está a un riesgo particular, porque la listeriosis puede provocar el aborto, el nacimiento de un feto muerto, o septicemia y meningitis en el neonato. La incidencia de listeriosis relacionada con el embarazo ha sido registrada de entre 4.7 a 30 casos por 100,000 partos de fetos vivos (Jones et al., 1994; Nolla-Salas et al., 1993).

Recientemente se han registrado casos de enfermedad gastrointestinal leve. El número actual se desconoce, pero pueden ocurrir episodios de tipo con diarrea leve, como lo fue evidenciado por varios brotes recientes fuera de Canadá (Riedo et al., 1994; Proctor et al., 1995).

Las cepas virulentas pueden invadir el epitelio gastrointestinal y entrar a las células fagocíticas donde las bacterias pueden sobrevivir y reproducirse. Su presencia intracelular permite acceso al

cerebro y probablemente al feto en mujeres embarazadas. El período de incubación varía entre aproximadamente 2 días hasta 6 semanas.

El papel de los portadores saludables en la epidemiología de la listeriosis no ha sido aclarado. Puede que sea excretado por los pacientes que sufren de listeriosis durante el largo período de incubación o por ciertos individuos en los cuales el patógeno puede permanecer sin síntomas clínicos llevando al riesgo continuo de propagación e infección. Como lo fue notado, aunque la incidencia de listeriosis es relativamente baja y la consecuencia de una infección puede ser grave, se estima que entre 2 y 6 por ciento de la población saludable tiene *L. monocytogenes* en su vía intestinal sin señales de enfermedad (Rocourt and Cossart, 1997). Una examinación microbiológica de las muestras de las heces de personas que manejan alimentos en Suiza indicó que 13 de 1730 muestras de heces (= 0.75%) fueron positivas para *Listeria spp.* (Stefan and Untermann, 1998).

Todas las cepas de *L. monocytogenes* deberían ser consideradas potencialmente patógenas para los seres humanos. No se ha establecido correlación alguna entre el origen (humano, animal, alimento, medio ambiente) o las características de la clasificación (serovar, lisotipo, ribovar, patrones de macrorestricción de DNA etc.) y la virulencia (OMS, 1995).

Se observan diferencias de virulencia. El serotipo 4b contiene [cepas] más virulentas y los serotipos 1/2a y 1/2b contiene cepas menos virulentas. Hasta la fecha, no se sabe nada sobre los cambios en virulencia de estos patógenos debido a la interacción con el huésped y el medio ambiente o debido a la transferencia de materia genética entre los microorganismos. Los factores de virulencia como el gene hemólisis se conocen pero estos no afectan conclusivamente a la patogenicidad del *L. monocytogenes*. Además, factores de virulencia actuales identificados en los modelos animales no son convenientes para diferenciar entre las cepas del *L. monocytogenes* con respecto a la infecciosidad y gravedad de la enfermedad. Debido a estos problemas sin resolver, se suponen que todas las cepas del *L. monocytogenes* sean patógenas, y los siguientes cálculos se hacen basados en esta conclusión. Se desconocen los atributos especiales de los alimentos que podrían alterar la patogenicidad microbiana del *L. monocytogenes*.

4.2.3.1 Evaluación de la dosis-reacción

No hay información experimental disponible de reacción a dosis para seres humanos, i.e., se desconoce la mínima dosis infecciosa (MID) de *L. Monocytogenes* para seres humanos. No obstante, los análisis que acompañan a las investigaciones epidemiológicas han indicado que los alimentos implicados en los casos esporádicos y en los brotes típicamente tenían niveles elevados del patógeno en el alimento en algún punto antes del consumo (**tabla 1**, ICMSF 1996). Es más, los alimentos que han sido implicados en los brotes de listeriosis en humanos siempre han sido alimentos en los cuales el crecimiento del *L. monocytogenes* durante el almacenaje es apoyado.

Además, la incidencia extensa del *L. monocytogenes* en alimentos con números bajos del *L. monocytogenes* indica que muchas personas ingieren mucho de estos alimentos sin enfermarse.

No hay información acerca de que si existen efectos cumulativos cuando se consumen diferentes alimentos contaminados.

Experimentos con animales demuestran que la infección con listeria depende de la dosis y que el ID₅₀ es bastante alto, más de 10⁵, en diferentes modelos para la inoculación intragástrica (Amstberg, 1980; Schlech et al., 1993; Notermans, 1995). No obstante, la extrapolación de la tenue.

Se han introducido nuevos enfoques utilizando modelos de dosis-reacción basados en las distribuciones de probabilidad, sin embargo, también hay que tener en cuenta que estos modelos están basados en suposiciones de patrones de dosis infecciosas y consumo.

Tres grupos de investigadores han construido relaciones de dosis-reacción para el *L. monocytogenes* (Bemrah et al., 1998):

- el modelo Weibull-Gamma (WG) para una población susceptible (Farber et al., 1996), suponiendo niveles de referencia ID₁₀ y ID₅₀ de reacción de 10⁵ y 10⁷ CFU, respectivamente,
- el modelo exponencial basado en la información para una población susceptible (Buchanan et al., 1997), combinando la información epidemiológica con la información de los estudios de alimentos sobre el *L. monocytogenes* en los alimentos y
- el modelo Beta-Poisson (BP) de infecciosidad acomodado a la información de los estudios de alimentación de ratones (Haas, 1998).

4.2.4 Evaluación del contacto

L. monocytogenes es generalizado en la naturaleza y se puede hallar en el suelo, forraje, aguas residuales y en las heces de los seres humanos y los animales. Puede sobrevivir y crecer en las líneas de producción alimentaria y en el ambiente de producción, especialmente en equipos y áreas de producción que son difíciles de limpiar. Además, estudios microbiológicos indican que el *L. monocytogenes* está presente en una variedad de alimentos, incluyendo productos cárnicos, productos de pescado ahumado, leche, queso, y productos “listos para comer.” Hay una alta exposición de personas con el *L. monocytogenes* y otros *Listeria spp.* .

L. monocytogenes puede crecer con la presencia o con la ausencia de aire y en alimentos a valores de pH entre 4.5 y 9.2, a actividades de agua más de 0.92 y a temperaturas entre 0 y +45 grados centígrados, cuando otras condiciones en el alimento estén óptimas para el crecimiento. *L. monocytogenes* es capaz de crecer con la presencia de altas concentraciones de sal (hasta 10% NaCl). También puede sobrevivir durante largos períodos de tiempo en alimentos congelados y secados. Concluyentemente, altos números del *L. monocytogenes* ocurren después del crecimiento en ciertos alimentos durante el almacenaje.

La evaluación de contacto consiste de información sobre la frecuencia o niveles del *L. monocytogenes* en los alimentos e información sobre el consumo de estos alimentos. Bases de datos específicos sobre el consumo de alimentos proporcionan información sobre los tipos y cantidades de los productos consumidos; sexo, edad, etc. de la población e los individuos dependiendo de la profundidad de los estudios. Los estudios sobre la frecuencia o niveles del *L. monocytogenes* en los alimentos revelan los productos de preocupación, en particular los que promocionan el crecimiento del *L. monocytogenes* durante el almacenaje, distribución y venta. Esta información es complementada por información general sobre el destino potencial del *L. monocytogenes* en una comodidad específicas.

Para resumir, en gran medida la información disponible cumple con los requisitos para una evaluación de riesgos como lo fue planteado en ALINORM 99/13, Apéndice III.

4.2.5 Caracterización del riesgo con relación a grupos específicos de alimentos

En conclusión, la información científica actualmente disponible indica que la listeriosis transmitida por vía de los alimentos es una enfermedad asociada con productos, en los cuales los patógenos que

inicialmente estaban a niveles bajos aumentaron hasta condiciones que apoyan el crecimiento. Existe poca evidencia que el consumo de niveles bajos (<100/g) del microorganismo en alimentos que no apoyan su crecimiento ocasione la listeriosis. Además, estimados basados en la información disponible indican que los riesgos asociados con tales productos son bajos, aun para los segmentos inmunocomprometidos de la población.

Hasta la fecha, no se ha realizado una evaluación de riesgos formal para establecer la relación entre el riesgo de listeriosis transmitida por vía de los alimentos y los niveles del *L. monocytogenes* en varios productos. Esto refleja el hecho de que no ha habido estudios voluntarios, ni es probable que hayan, de alimentación de seres humanos con este microorganismo. Como un enfoque alternativo, información sobre pescado ahumado (Teufel und Bendzulla, 1993) fue utilizada para estimar el riesgo de listeriosis transmitida por vía de los alimentos en individuos a mayor riesgo en Alemania (Van Schothorst, 1995). Se supuso que todos los casos de listeriosis en Alemania (estimados en 300 casos de listeriosis para una población de 83 millones) fueron atribuibles a pescado ahumado listo para comer que contenía >10,000 cfu *L. monocytogenes*/g, cuando el tamaño normal de una porción es 100g, y que hasta un 20% de la población puede estar inmunosuprimido en cualquier momento. Basado en estas suposiciones van Schothorst (1995, 1996) estimó que el riesgo de un individuo inmunosuprimido que adquiere listeriosis de una porción de pescado ahumado altamente contaminado, es 1 en 6000. El riesgo correspondiente estimado para un producto que contiene <100 cfu/g sería de 1 por cada 100,000. Buchanan et al. (1997) creyeron que este último valor era demasiado conservador debido al carácter exponencial de las relaciones de dosis-reacción, y que la probabilidad de contraer listeriosis de una porción de pescado ahumado que contenía 100 cfu/g era menos de 1 por cada 1,000,000. Debería ser notado que ambos estimados del riesgo están basados en una serie de suposiciones conservadoras y que el verdadero riesgo de contraer la listeriosis es probablemente menos por uno o más órdenes de magnitud.

Una evaluación más detallada en Alemania basada en información adicional demográfica y del consumo, apoya estos cálculos.

4.3. CONSIDERACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

De vez en cuando, muchos de los alimentos en el mercado (como aquellos que contienen ingredientes crudos o que están sujetos a alguna forma de división o proceso de maduración después del procesamiento) contendrán bajos números del *L. monocytogenes*. Muchos de estos alimentos serán cocinados durante la preparación para el consumo, y entonces no habrá preocupación por la salud. Es más, la evidencia epidemiológica indica que la ingestión de números bajos del *L. monocytogenes* no representa ningún riesgo significativo a la salud del público general. Números altos pueden representar un riesgo inaceptable, aun a personas de buena salud. Los criterios para *L. monocytogenes* en los alimentos, como supuestamente lo están planteados en este documento (**figura 1**) reflejarán estos hechos y consideraciones. Además, estrategias eficientes de manejo deberían incluir directrices para la selección y manejo seguro de los alimentos por individuos altamente susceptibles.

5 EVALUACIÓN DE OPCIONES DE GESTIÓN DE RIESGOS MICROBIOLÓGICOS

[Según el documento francés de debate sobre las recomendaciones para la gestión de peligros microbiológicos para alimentos en el comercio internacional (revisado por la secretaría del CCFH, CX/FH 97/10, agosto de 1998) existen muchos enfoques diferentes hacia la gestión de riesgos microbiológicos para personas que están a riesgo, tales como:

- evitación alimentos con una historia comprobada de contaminación;
- prevención la contaminación y /o la introducción del *L. monocytogenes* en cualquier paso de la cadena alimentaria;
- introducción medidas para reducir el nivel de *L. monocytogenes* específicos en la producción principal;
- prevención el crecimiento de patógenos con la acción combinada de factores extrínsecos (ej. enfriamiento o congelación) y/o factores intrínsecos (ej. ajustar el pH y a_w ; agregando preservantes; orientando competencia microbológica);
- destrucción del *L. monocytogenes* (ej. Cocción, presión alta);
- establecimiento de normas microbiológicas u otros criterios y aplicación del cumplimiento;
- establecimiento de requisitos reglamentarios y /o creación de incentivos para cambios de actitud que contribuyan a la reducción de riesgos, por ejemplo, desarrollando esquemas para asegurar la inocuidad de los alimentos (ej. HACCP), permitiendo que los operadores cambien [*sic*] entre ellos mismo el rigor de tales esquemas y la calidad microbológica de los productos que ellos compran o venden;
- educar / informar a la población general o subgrupos afectados sobre los pasos que pueden tomar para reducir el riesgo.

La mayoría del tiempo, una combinación de las opciones será más efectiva en la reducción del riesgo.

PRINCIPIOS GENERALES DE LA HIGIENE DE LOS ALIMENTOS Y HACCP

La aplicación del “Código Internacional sobre Principios Generales de Higiene de los Alimentos” (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 (1997)) y en particular los principios del HACCP “de la granja al tenedor”, como es Anexado a “Los Principios Generales de la Higiene de los Alimentos” son los medios más efectivos para controlar el *L. monocytogenes* y por ende para prevenir la listeriosis. La acción oportuna, tomada en un caso de desviación de un punto crítico de control (CCP) reducirá el riesgo de que productos defectuosos lleguen al consumidor. El análisis de muestras de productos acabados podría suministrar alguna información adicional concerniente al estado microbológico de un producto pero no garantizará la inocuidad. Así, las autoridades de salud y de la industria deberían basar el control del *L. monocytogenes* en la aplicación adecuada y verificación del HACCP y GHP.

CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS CRITERIA

En principio, los alimentos importados deberán ser tratados de la misma manera que los que son producidos en el mercado nacional. Como fue indicado arriba, la inocuidad de los alimentos debe ser asegurado por la aplicación y ejecución de los principios del HACCP y de GHP en el país de origen. Es más, se deberían cumplir con los códigos desarrollados para regular la importación y exportación de alimentos. Sin embargo, cuando no hay garantía de que los principios del HACCP y de GHP fuesen aplicados y ejecutados correctamente, pueden ser indicados la inspección y el análisis de los lotes importados. En esta instancia los siguientes criterios podrían ser aplicados.

Los criterios microbiológicos deben ser desarrollados de acuerdo con los “Principios para el Establecimiento y Aplicación de Criterios Microbiológicos para los Alimentos” (CAC/GL 21 - 1997). Basado en la información epidemiológica actual de varios países (véase el anexo), una concentración del *L. monocytogenes* que no exceda 100/g del alimento al momento del consumo es de riesgo bajo al consumidor. No obstante, para un alimento destinado específicamente para ser consumido por grupos claramente identificables como vulnerables (grupos de alto riesgo) ej. alimentos geriátricos, alimentos para infantes, alimentos entéricos, se debería lograr la ausencia en 25g [*sic*] en un cierto número de unidades de muestra. Para no exceder estos niveles en el momento de consumo, puede que haya que aplicar niveles más bajos en el puerto de entrada para aquellos alimentos en los cuales puede ocurrir crecimiento. Para establecer estos niveles, es necesario el conocimiento del comportamiento del *L. monocytogenes* en el alimento en las condiciones prevalecientes de almacenaje y distribución; el uso de modelos de pronóstico puede ser de utilidad (Buchanan and Philips, 1990).

Para determinar el número de unidades de muestra dentro de un lote que debería cumplir con estos límites, se han aplicado las recomendaciones preparadas por la ICMSF (1997) para los fines del Codex. Estas consideraciones han sido utilizadas para construir un árbol de decisiones (**figura 1**). Los criterios propuestos deben ser alcanzables por los productos producidos según las buenas prácticas higiénicas (GHP) y bajo un sistema de control basados en el HACCP.

6 EJECUCIÓN

Estas recomendaciones generales están en conformidad con el Codex y los requisitos del comercio internacional.

7 CONTROL Y REVISIÓN

Para el control y revisión apropiados de *L. monocytogenes* es importante enfocarse en la cadena alimentaria total de la granja a la mesa. Cuando se produce información de los alimentos es importante relatar esta información a los que aseguran la calidad en los laboratorios. El uso de diferentes métodos indicados también es de preocupación. Sólo se deberían los métodos válidos de enumeración del *L. monocytogenes* (e.g. ISO 11290-1:1996 and ISO 11290 -2:1998).

En años recientes, la incidencia de listeriosis en la mayoría de los países no ha aumentado, y en un número de países la incidencia parece haber disminuido. En la mayoría de los países, la incidencia registrada es entre 2 y 7 casos por cada millón de habitantes. Esta tasa es similar para países que tienen “cero” tolerancia y los que han adoptado criterios cuantitativos. Incrementos transitorios en las tasas de incidencia se han notado en varios países. Típicamente estas han sido asociadas con brotes transmitidas por vía de los alimentos, muchas veces de fabricantes específicos. Aun en la cumbre de estos brotes, la listeriosis sigue siendo una enfermedad relativamente rara, con una tasa de ataque de entre 0.8 y 2 casos por cada 100,000. Las tasas de incidencia para la listeriosis volvió a los valores de base anteriores después de que el alimento causativo fue removido del mercado y los consumidores recibieron información efectiva de la salud pública acerca de selecciones y prácticas apropiadas de manejo de los alimentos.

Las medidas de control asumidas para reducir la incidencia de la listeriosis parecen haber tenido efecto, sin importar si se aplicó una política de “cero tolerancia” u otra política menos rigurosa. A la luz de este hecho y otras consideraciones mencionadas en este informe, se recomienda que esta política sea revisada, porque ha provocado retiradas [del mercado] y restricciones comerciales innecesarias.

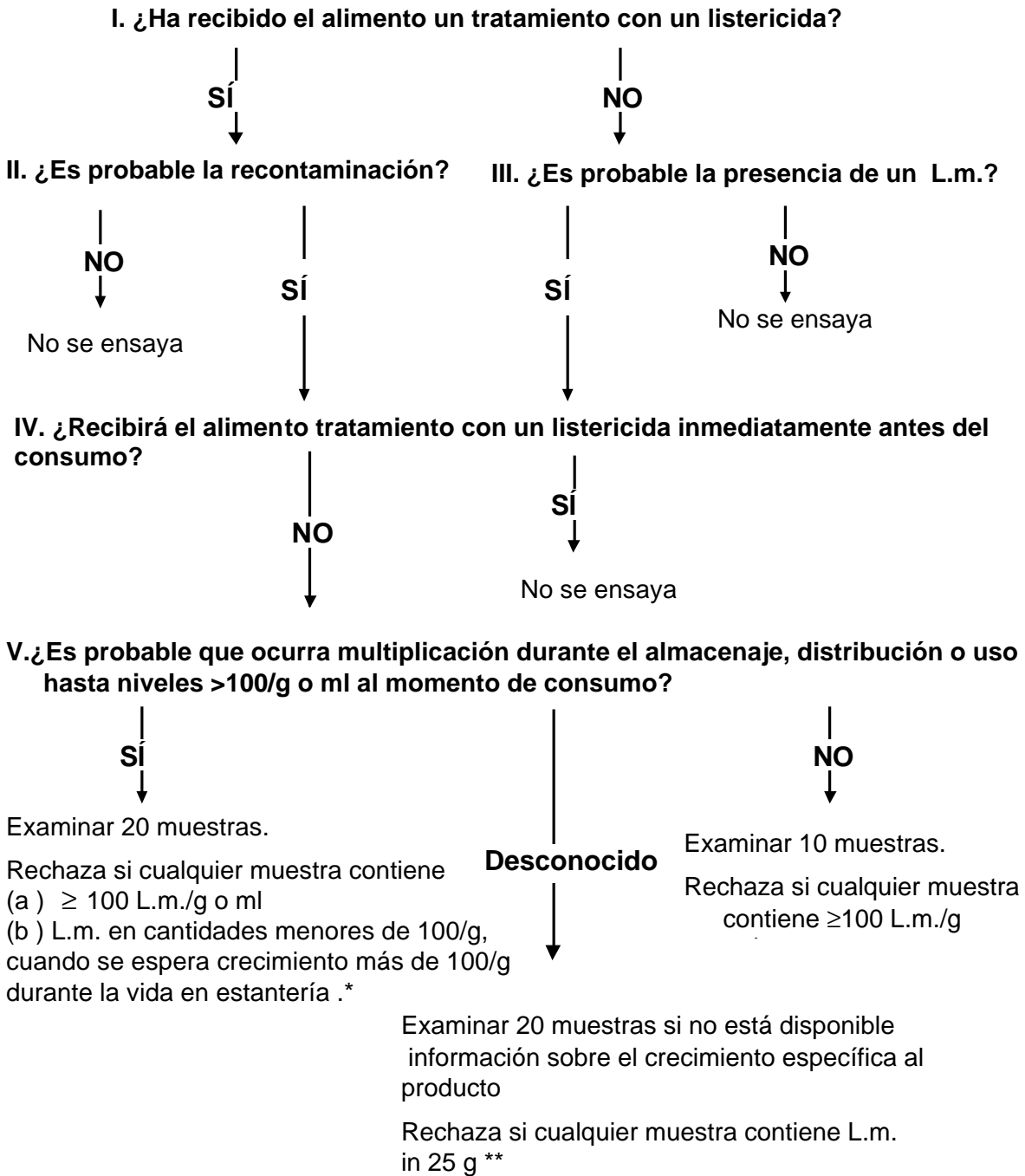
Los análisis que acompañan a las investigaciones epidemiológicas han indicado que los alimentos implicados tanto en casos esporádicos como en los brotes típicamente han tenido niveles elevados del patógeno debido al crecimiento del microorganismo en algún momento anterior al consumo del alimento. Las agencias de salud pública han concluido que el nivel del *L. monocytogenes* consumido es un factor importante que afecta la incidencia de listeriosis. Los alimentos que no apoyan el crecimiento del *L. monocytogenes* no son probables fuentes de listeriosis, mientras los alimentos que apoyan el crecimiento hasta niveles altos deberían ser el enfoque de los esfuerzos de la gestión de riesgos. Existe muy poca información para sugerir que niveles bajos del *L. monocytogenes* en los alimentos, en particular alimentos que no apoyan su crecimiento, ocasionen la listeriosis.

Tabla 1: Niveles de *Listeria monocytogenes* en alimentos ocasionando la listeriosis (ICMSF, 1996)

País, año	No. de casos	Alimento	L.m./g	Punto de muestreo *	Ref.
Suiza, 1983-87	122	queso	$10^4 - 10^6$	R	9, 37
Estados Unidos, 1985	142	queso	$10^3 - 10^4$	R	31
Reino Unido, 1988	1	queso	10^7	R	7, 33
Reino Unido, 1987-88	> 300	paté	$> 10^3$	R	19, 35, 37
Francia, 1992	279	lengua de cerdo, "delicatessen"	$10^4 - 10^6$ $<10^2 - 10^4$	R R	22, 46
Francia, 1993	39	"rilletes" de cerdo	$<10^2 - 10^4$	R	3, 46
Finlandia, 1988	1	champiñones salados	10^6	P	28
Estados Unidos, 1988	1	salchicha de pavo	$> 10^3$	P	57
Italia, 1988	1	chorizo	10^6	P	14
Australia, 1991	2	mejillones ahumados	10^7	P	38
Nueva Zelandia, 1992	3	mejillones ahumados	10^3	P	37
Estados Unidos, 1994	48	Leche con chocolate	10^8	P	24, 52

* R : del minorista, P : alimento del refrigerador del paciente

Figura 1: *Listeria monocytogenes* (L.m.) : Planes de muestreo para los alimentos en el comercio internacional



* esto se refiere a la situación donde la información sobre el crecimiento específica al producto indique que el número de L.m. hallado en una muestra podría incrementar durante el resto de la vida en estantería hasta cantidades de =100/g;

** este se refiere a la situación donde probablemente se alcancen cantidades de = 100/g en el momento de consumo

NB: Si el alimento está destinado específicamente para individuos altamente susceptibles, el número de muestras debería ser aumentado de 10 a 30, y de 20 a 60; rechace si cualquier muestra contiene L.m. en 25 g.

REFERENCIAS

- 1 Amtsberg, G. (1980): Listerien. in: „Handbuch der bakteriellen Infektionen bei Tieren“, Vol. II, S. 345-410 (eds. Blobel, H. und Schliesser, T.) Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, New York, 1980.
- 2 Anónimo: Establishment of sampling plans for microbiological safety criteria for foods in international trade. Document prepared by the ICMSF for the Codex Food Hygiene Committee.
- 3 Anónimo (1993). Epidémie de listériose à lysovar 2671/108/312 en France - Résultats préliminaires de l'enquête épidémiologique coordonnée par le Réseau National de Santé Publique. Bull. Epidémiol. Hebdom. 34, 157-158
- 4 Anónimo: International Standard ISO 11290-1:1996. Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*. Part 1: Detection method.
- 5 Anónimo: International Standard ISO 11290-1:1996. Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*. Part 2: Enumeration method.
- 6 Archer, D. (1996). Zero tolerance for Listeria in ready-to-eat food products: Can it be changed? Proceedings of the 22nd Annual ABC Research Technical Seminar. February 1996. Gainesville, Florida, U.S.A.
- 7 Azadian, B.S., Finnerty, G.T., and Pearson, A.D. (1989). Cheese-borne *Listeria meningitis* in immunocompetent patient. Lancet, February 11th, 322-323.
- 8 Bemrah, N., Sanaa, M., Cassin, M.H., Griffiths, M.W. and Cerf, O. (1998): Quantitative risk assessment of human listeriosis from consumption of soft cheese made from raw milk. Prev. Vet. Med. 37, 129-145.
- 9 Bille, J. (1989). Anatomy of a foodborne listeriosis outbreak. In: Foodborne Listeriosis (Proceedings of a Symposium on September 7, 1988 in Wiesbaden, FRG). B. Behr's GmbH & Co., Hamburg. 29-36.
- 10 Broome, C.V., Gellin, B. and Schwartz, B. (1990). Epidemiology of listeriosis in the United States.
In: „Foodborne Listeriosis“. A.J. Miller, J.L. Smith and G.A. Somkuti (eds.), Foodborne Listeriosis. Society for Industrial Microbiology. Elsevier, Pub. Co. Amsterdam. 61-65.
- 11 Buchanan, R.L. and Phillips, J.G. (1990). Response Surface Model for Predicting the Effects of Temperature, pH, Sodium Chloride Content, Sodium Nitrite Concentration and Atmosphere on the Growth of *Listeria monocytogenes*. J. Food Prot. 53, 370-376.
- 12 Buchanan, R.L., Damert, W.G., Whitung, R.C. and van Schothorst, M. (1997). Use of epidemiologic and food survey data to estimate a purposefully conservative dose-response relationship for *Listeria monocytogenes* and incidence of listeriosis. J. Food Prot. 60. 918-922.
- 13 Büla, C.J., Bille, J., Glauser, M.P. (1995). An epidemic of food-borne listeriosis in Western Switzerland: description of 57 cases involving adults. Clin. Infect. Dis., 20, 66-72.
- 14 Cantoni, C., Balzaretto, C., and Valenti, M. (1989). Episodio di listeriosi da consumo di insaccato. Arch. Vet. Ital. 40(2). 141-142.
- 15 Ciesielski, C.A., Hightower, A.W., Parsons, S.K. and Broome, C.V. (1988). Listeriosis in the

- United States, 1980-1982. Arch. Intern. Med. 148, 1416-1419.
- 16 Farber, J.M. and Peterkin, P.I. (1991). *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. Microbiol. Rev. 55, 476-511.
 - 17 Farber, J.M., Ross, W.H. and Hartwig, J. (1996). Health risk assessment of *Listeria monocytogenes* in Canada. Int. J. Food Microbiol. 30. 145-156.
 - 18 Gellin, B.G. and Broome, C.V. (1989) Listeriosis. J. Am. Med. Assoc. 261, 1313-1320.
 - 19 Gilbert, R.J., McLauchlin, J. and Velani, S.K. (1993). The contamination of paté by *Listeria monocytogenes* in England and Wales in 1989 and 1990. Epidemiol Infect. 110. 543-551.
 - 20 Gilbert, R.J. (1995). Zero tolerance for *Listeria monocytogenes* in foods - is it necessary or realistic? in: Proceedings of the XII International Symposium on Problems of Listeriosis. Perth, Western Australia, 2-6 October 1995.
 - 21 Gravani (1999) "Listeria in Food-Processing Facilities - Status of *Listeria monocytogenes* in Foods" in Listeria, Listeriosis and Food safety, edited by Ryser and E.H. Marth 1999. Marcel Dekker, Inc. New York
 - 22 Goulet, V., Lepoutre, A., Rocourt, J., Courtieu, A.L., Dehaumont, P., Veit, P. (1993). Epidémie de listériose en France - Bilan final et résultats de l'enquête épidémiologique. Bull. Epidemiol. Hebdom. 4, 13-14.
 - 23 Haas, C.N. (1998) A quantitative risk assessment model for *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* O157:H7, Abstr. Pg 28, ILSI Symposium Series, Trends and Perspectives in Microbial Food Safety, IAMFES Annual Meeting, Nashville, TN.
 - 24 Hayes, P. (1996). Comunicación personal. Centros para el Control y Prevención de Enfermedad.
 - 25 Comisión Internacional sobre las Especificaciones Microbiológicas de los Alimentos (ICMSF): Anexo al documento del Codex sobre el Establecimiento de planes de muestreo para *Listeria monocytogenes* en el comercio internacional (Entregado por la Secretaría de la ICMSF al Comité del Codex sobre la Higiene de Alimentos, Septiembre de 1996).
 - 26 Comisión Internacional sobre las Especificaciones Microbiológicas de los Alimentos (ICMSF) (1994): Choice of sampling plan and criteria for *Listeria monocytogenes*. Int. J. Food Microbiol. 22, 83-96.
 - 27 Jones, E.M. McCulloch, S.Y., Reeve, D.S. and MacGowan, A.P. (1994). A 10 year survey of the epidemiology and clinical aspects of listeriosis in a provincial English city. J Infect., 29, 91-103.
 - 28 Junttila, J., Brander, M. (1989). *Listeria monocytogenes* septicaemia associated with consumption of salted mushrooms. Scand. J. Infect. Dis., 21, 339-342.
 - 29 Jurado, R.L., Farley, M.M., Pereira, E., Harvey, R.C., Schuchat, A., Wenger, J.D. and Stephens, D.S. (1993). Increased risk of meningitis and bacteriemia due to *Listeria monocytogenes* in patients with human immunodeficiency virus infection. Clin. Infect. Dis., 17, 224-227.
 - 30 Kerr, K.G., Kite, P., Heritage, J. and Hawkey, P.M. (1995). Typing of epidemiologically associated environmental and clinical strains of *Listeria monocytogenes* by random amplification of polymorphic DNA. J. Food Protec., 58, 609-613.
 - 31 Linnan, M.J., Mascola, L., Lou, X.D., Goulet, V., May, S., Salminen, C., Hird, D.W.,

- Yonekura, M.L., Hayes, P., Weaver, R., Audurier, A., Plikaytis, B.D., Fannin, S.L., Kleks, A., Broome, C.V. (1988). Epidemic listeriosis associated with Mexican-style cheese. *New Engl. J. Med.* 319, 823-828.
- 32 Marth, E.H. (1988) Disease characteristics of *Listeria monocytogenes*. *Food Technol.* 42, 165-168.
- 33 McLauchlin, J., Greenwood, M.H., and Pini, P.N. (1990). The occurrence of *Listeria monocytogenes* in cheese from a manufacturer associated with a case of listeriosis. *Int. J. Food Microbiol.* 10. 255-262.
- 34 McLauchlin, J. (1991). The epidemiology of Listeriosis in Britain. In „Proceedings of the International Conference on *Listeria* and Food Safety“. Laval, France, June 13-14, 1991. A.Amgar, ed. ASEPT. 38-47.
- 35 McLauchlin, J., Hall, S.M., Velani, S.K. and Gilbert, R.J. (1991). Human listeriosis and paté - A possible association. *Brit. Med. J.* 303, 773-775.
- 36 McLauchlin, (1993) Listeriosis and *Listeria monocytogenes*. *Environ. Policy Pract.* 3, 201-214.
- 37 McLauchlin, J. (1995). The relationship between *Listeria* and listeriosis. Presented at: *Listeria, the state of the science*, Rome, June 1995.
- 38 Mitchell, D.L. (1991). A case cluster of listeriosis in Tasmania. *Comm. Dis. Intel.* 15, 427.
- 39 Nolla-Salas, J., Anto, J.M., Almela, M., Coll, P., Gasser, I., Plasencia, A. and the collaborative study group of listeriosis of Barcelona (1993). *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.*, 12, 157-161.
- 40 Notermans, S. (1995). Quantitative Risk Assessment Studies on Infections with *Listeria monocytogenes*. Presented at the XII International Symposium on Problems of Listeriosis. Perth, Western Australia, 2-6 October 1995.
- 41 Pini, P.N. and Gilbert, R.J. (1988). The occurrence in the U.K. of *Listeria* species in raw chickens and soft cheeses. *Int. J. Food Microbiol.* 6, 317-326.
- 42 Pinner, R.W., Schuchat, A. Swaminathan, B. Hayes, P.S. Deaver, K.A., Weaver, R.E. Plikaytis, B.D., Reeves, M., Broome, C.V., Wenger, J.D. and the *Listeria* Study Group (1992): Role of foods in sporadic listeriosis. II. Microbiological and epidemiological investigation. *J. Amer. Med. Assoc.* 267. 2046-2050.
- 43 Proctor, M.E., Brosch, R., Mellen, J.W., Garrett, L.A., Kaspar, C.W., and Luchansky, J.B. (1995) Use of pulsed-field gel electrophoresis to link sporadic cases of invasive listeriosis with recalled chocolate. *Appl. Environ. Microbiol.* 61, 3177-3179.
- 44 Riedo, F.X., Pinner, R.W., Tosca, M.D., Cartter, M.L., Graves, L.M., Reeves, M.W., Weaver, R.E., Plikaytis, B.D. and Broome, C.V. (1994). A point-source foodborne listeriosis outbreak, Documented incubation period and possible mild illness. *J. Infect. Dis.*, 170, 693-696.
- 45 Rocourt, (1994) *Listeria monocytogenes*, the state of the science. *Dairy Food Environ. Sanit.* 14,70-82.
- 46 Rocourt, J. (1996). Personal communication.
- 47 Rocourt, J. and Cossart, P. (1997): *Listeria monocytogenes*. In Doyle, M.P., Beuchat, L.R. and Montville, T.J. eds. *Food Microbiology, Fundamentals and Frontiers*. ASM Press, Washington, DC.

- 48 Ryser, E.T. and Marth, E.H. (1991): Listeria, listeriosis and food safety. Dekker, NY.
- 49 Schlech III, W.F., Chase, D.P. and Badley, A. (1993). A model of foodborne *Listeria monocytogenes* infection in Sprague-Dawley rat using gastric inoculation: development and effect of gastric acidity on infective dose. *Int. J. Food Microbiol.* 18, 15-24.
- 50 Schönberg, A., Teufel, P. and Weise, E. (1989). Serovars of *Listeria monocytogenes* and *Listeria innocua* from food. *Acta Microbiol. Hung.* 36, 249-253.
- 51 Schroeter, A., Sommerfeld, G., Klein, H. and D. Hübner (1999). Warenkorb für das Lebensmittel-Monitoring in der Bundesrepublik Deutschland. *Bundesgesundheitsbl., Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz*, 42, 77-84.
- 52 Shank, F. (1995). United States Position on *Listeria monocytogenes* in foods. Presented at: *Listeria, the state of the science*, Rome, June 1995.
- 53 Stephan, R., Kühn K. and Untermann, F. (1998) Prevalence of *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Yersinia* spp., verotoxinogenic *Escherichia coli* and *Listeria* spp. in staff stool samples of food producing companies. in: *Proceedings of the 4th World Congress on Foodborne Infections and Intoxications*. Berlin, Germany, 7-12 June 1998.
- 54 Teufel, P. and Bendzulla, C. (1993). Bundesweite Erhebung zum Vorkommen von *L.monocytogenes* in Lebensmitteln. Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV).
- 55 Van Schothorst, M. (1995). Sampling Plans for *Listeria monocytogenes*. Presented at: “*Listeria, the state of the science*“, Rome, June 1995.
- 56 Van Schothorst, M. (1996). Setting of Criteria for *Listeria monocytogenes* based on risk assessment.
In “*Food Safety 1996*“, A. Amgar (ed.), ASEPT. Laval, 4 -6 June, France, 157-168.
- 57 Wenger, J.D., Swaminathan, B., Hayes, P.S. et al. (1990). *Listeria monocytogenes* contamination of turkey franks: Evaluation of a production facility. *J. Food Protect.* 53. 1015-1019.
- 58 WHO Report of the consultation on Emerging Foodborne Diseases, Berlin, Germany, 20-24 March 1995.