



Universidad de Navarra

MEMORIA PRESENTADA PARA ASPIRAR AL TITULO DE

GRADO DE NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA

LISTERIOSIS Y POBLACIONES DE RIESGO

Firmado:

Nombre y Apellidos del Alumno/a

JAVIER JASO ECHEVERRÍA

Pamplona, a ...4... de ...MAYO... de 2021

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. <i>Listeria monocytogenes</i> : patógeno de transmisión alimentaria	3
1.2. Listeriosis: tipos de enfermedad	4-5
1.3. Patógeno emergente	5-6
2. METODOLOGÍA	7
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8
3.1. Estudio de la evolución de casos de listeriosis en Europa y España	8-10
3.2. Impacto de la listeriosis en la población de riesgo	11
3.2.1. Población mayor de 65 años	11-13
3.2.2. Mujeres Embarazadas	14-15
3.2.3. Población inmunodeprimida por enfermedades de base	16-18
3.3. Principales alimentos implicados en la transmisión de <i>L. monocytogenes</i>	19-21
4. CONCLUSIONES	22
REFERENCIAS	23

RESUMEN

Listeria monocytogenes es una bacteria patógena para el hombre que se transmite principalmente a través de los alimentos. Se trata de un patógeno emergente del cual se notifican cada año más casos a nivel mundial. El objetivo de este trabajo es analizar la incidencia de listeriosis en EEUU y Europa durante los últimos 15 años con el fin de conocer el impacto de la enfermedad en las poblaciones de riesgo, y determinar los principales grupos de alimentos implicados en la transmisión de este patógeno.

La revisión bibliográfica se realizó a través de la base de datos Pubmed, introduciendo los descriptores y operadores booleanos siguientes: “Infections, *Listeria*” AND “Risk group”, y “Listeriosis” AND “Food”. Los criterios utilizados para seleccionar los artículos fueron: últimos 15 años, datos procedentes de EEUU y Europa, acceso al texto completo en inglés o castellano. Por otro lado, se consultaron páginas webs de Organismos oficiales para recopilar datos epidemiológicos y de alertas alimentarias.

Los resultados del análisis mostraron una mayor incidencia de listeriosis en España frente a la media de países europeos, con tasas máximas en 2018 de 1,07 vs 0,47 casos/100.000 habitantes, respectivamente. La población de riesgo con mayor incidencia son las personas mayores de 65 años (69,1% de los casos de listeriosis en 2018). Sin embargo, las personas inmunodeprimidas son las que mayor ratio de letalidad tienen (ratio máximo de 43% en cáncer de páncreas) En el caso de mujeres embarazadas existe mayor probabilidad de supervivencia del feto si la infección ocurre en el 3^{er} trimestre. La mayoría de infecciones ocurren en el hogar (75-98%) y requieren de hospitalizaciones (84,6-99,1%). Los grupos de alimentos con mayor prevalencia de *L. monocytogenes* son los pescados y carnes y sus derivados Ready-to-eat (RTE) con valores entre 12,1-19,5%.

En conclusión, se confirma la tendencia al alza de los casos de listeriosis y se prevé un crecimiento mayor debido al aumento de esperanza de vida (el 65% de los casos ocurren en mayores de 65 años) y al mayor consumo de alimentos RTE. La elevada presencia del patógeno en estos alimentos y su capacidad de multiplicarse en refrigeración, hace necesario reforzar la formación de los manipuladores de alimentos y aportar recomendaciones dietéticas a la población en riesgo para reducir los casos de listeriosis.

Listeria monocytogenes, Embarazada, Anciano, Inmunodeprimido, Alimento RTE.

ABSTRACT

Listeria monocytogenes is a human pathogenic bacteria, acquired principally by the ingestion of contaminated food. It is a rising pathogen and every year are more notified cases around the world. The objective of this paper is to analyse the incidence of listeriosis in USA and Europe during the fifteen last years, with the aim of known the impact in the risk groups and to determine the main food group involved in the transmission of this pathogen.

The bibliographic revision was done using Pubmed database with the followings descriptors and Mesh terms: “Infections, *Listeria*” AND “Risk group”, and “Listeriosis” AND “Food”. The inclusive criteria used were: last fifteen years, data from USA and Europe, full text in English and Spanish language. Moreover, it was consulted official webs in order to gather epidemiological and food alerts data.

The outcomes of the analysis evidenced that the incidence of listeriosis in Spain is bigger than de mean of European countries, as it is reflected in the reported tases in 2018, 1.07 vs 0.47 cases/100,000, respectively. Elderly risk group has the most incidence with 69.1% of the total cases in 2018. However, immunodeficient people have the most lethality ratio, been pancreas cancer the worst, with a value of 43%. Infection´s pregnant women during the 3^{er} trimester, has 95% of viability for the foetus. Majority of the infections occur at home (75-98%) and require hospitalisation 84.6-99.1% of the cases. The food groups with the higher prevalence of pathogen are fish and meat and their derived ready-to-eat products (RTE), with values between 12.1-19.5%.

In conclusion, listeriosis incidence is rising and it seems to being more in the coming years due to the increasing life expectancy (65% cases happen in people older than 65 years) and the increasing consumption of food RTE. Due to the high presence of *L. monocytogenes* in this products and its ability to grow in refrigeration conditions, make necessary to improve the training of food workers and to provide dietetic´s advices to the risk group, in order to decrease the listeriosis cases.

Listeria monocytogenes, Pregnant, Elderly, Immunodeficient, Food RTE.

1. **INTRODUCCIÓN**

1.1. **Listeria monocytogenes: patógeno de transmisión alimentaria**

Listeria monocytogenes es una bacteria Gram positiva patógena para el hombre que se transmite principalmente por alimentos (1). De las 17 especies conocidas que conforman el género *Listeria*, solamente *L. monocytogenes* es patógena para el hombre (2).

Se trata de una bacteria ubicua que puede aislarse tanto del suelo como del agua. Además, puede colonizar vegetales que son ingeridos por animales compitiendo con su microbiota intestinal de manera asintomática y volver al medio ambiente a través de las heces (3). Debido a su amplia distribución, este microorganismo tiene muchas oportunidades de contaminar los alimentos en distintos pasos de la producción alimentaria, siendo además capaz de multiplicarse a temperaturas de refrigeración (4).

L. monocytogenes fue descubierta a comienzos de la segunda década del siglo XX, como causante de infección sistemática de Gerbils salvajes, cerdos de Guinea y conejos en cautividad. Tras la segunda guerra mundial se empezó a tener en cuenta en el campo de la medicina humana por ser causante de numerosos casos de muerte fetal e infecciones del sistema nervioso central (SNC). A partir de 1980, se clasificó como un patógeno relevante de transmisión alimentaria tras el brote surgido en Canadá a causa de la ingestión de repollo contaminado (3). Su principal vía de transmisión es a través de la ingesta de alimentos contaminados tanto de origen animal como vegetal, principalmente de aquéllos que se consumen directamente sin ningún tratamiento bactericida como fiambres y productos cárnicos cocidos o curados, queso blando-fresco y pescados ahumados (3–8).

El reglamento (CE) nº 2073/2005 establece los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios (9) y en él se especifica la vigilancia activa de este patógeno en alimentos listos para consumo que puedan favorecer o no el crecimiento del patógeno. En ambos casos, la tolerancia máxima al final de la vida útil del alimento es de 100 UFC/g, considerando que la exposición a esta concentración o inferior sería segura incluso para la población de riesgo (10).

1.2. **Listeriosis: tipos de enfermedad**

L. monocytogenes es un parásito intracelular facultativo (1,11) capaz de producir una enfermedad invasiva o no invasiva, principalmente en función del estado inmunológico del hospedador (4,5,12).

Tras la ingesta del alimento contaminado con el patógeno, las bacterias supervivientes llegan al intestino e interaccionan con los receptores E-caherin (Ecad) de las células epiteliales a través de la proteína Internalina (In) del patógeno, más concretamente con In1A, encargada de la internalización de la bacteria (13,14). Una vez atravesada la barrera intestinal, escapa de la lisis por los fagocitos a través de la toxina listeriolisina tipo O (LLO) y de dos fosfolipasas tipo C (PI-PLC, PC-PLC) (3,15). De esta forma puede replicarse en el interior de los fagocitos (potenciado por la polimerización de la proteína ActA), que termina lisando y así consigue extenderse a células adyacentes. Toda esta situación provoca la liberación de mediadores inflamatorios por parte de las células Kupffer, que aún se ve más potenciada por la incapacidad de eliminar este patógeno.

Esta incapacidad del organismo para eliminar la bacteria permite que ésta llegue a sangre y por tanto puede infectar otros órganos. En concreto, existe un cierto tropismo de esta bacteria por la placenta y la barrera hematoencefálica, en las cuales se expresan receptores de tipo Ecad (13,16). Además, existe evidencia de la expresión de los receptores Ecad y Met (interacciona con In1B) a nivel del sincitiotrofoblasto, tejido epitelial que sirve de nexo entre madre y feto (14).

Por tanto, en función de la capacidad de *L. monocytogenes* para evadir los mecanismos de defensa del organismo nos podemos encontrar ante un cuadro asintomático o pseudo-febril (en personas inmunocompetentes) (15,17), infecciones localizadas (son infrecuentes, aunque pueden darse tras un episodio de bacteriemia) e infecciones invasivas en personas inmunocomprometidas con distintas manifestaciones según el órgano afectado (bacteriemia, meningoencefalitis, endocarditis, afectaciones del sistema nervioso central, etc). En el caso de mujeres embarazadas son frecuentes los partos prematuros, abortos y muerte fetal (1,4).

La población de riesgo de listeriosis estaría conformada por todas aquellas personas que no pueden eliminar el patógeno en sus estadios iniciales derivando así en una listeriosis invasiva grave, que desemboca en sepsis o meningoencefalitis en el 95% de los casos (5). Como principales grupos de riesgo destacamos las personas mayores de 65 años, pacientes inmunocomprometidos por diversas patologías (cáncer, trasplantados, dializados, enfermedad hepática, enfermedad inflamatoria crónica, diabéticos, enfermedad cardíaca y personas con SIDA) y mujeres embarazadas (12).

1.3. Patógeno emergente

Los datos de incidencia de listeriosis en los países desarrollados apuntan hacia una tendencia al alza en los últimos años, lo que podría estar relacionado con el incremento de la población de riesgo y cambios en los hábitos de consumo (mayor ingesta de alimentos listos para consumo, en los que se puede haber multiplicado el patógeno).

En Estados Unidos se reportan unos 1.600 casos anuales de listeriosis a fecha de 2014 (18), siendo la tercera causa de mortalidad entre los patógenos transmitidos por alimentos (18,19).

En Europa se registraron entre 1.905 y 2.527 casos anuales entre los años 2013 y 2017 a través del Sistema Europeo de Vigilancia (TESSy). Las infecciones graves por *L. monocytogenes* fueron más comunes en hombres (54%) y en personas mayores de 65 años (65%). La mayoría de los casos (98%) fueron de origen autóctono, es decir no importados de otros países ajenos a la Unión Europea. Más recientemente, cabe destacar el brote de listeriosis ocurrido en España en 2019 asociado al consumo de carne mechada industrial de la marca “La Mechá”. Se registraron un total de 216 casos que derivaron en 22 cuadros con afectación del SNC, 4 sepsis (3 de las cuales condujeron a la muerte de los pacientes), 3 muertes fetales, 2 abortos y 6 partos prematuros (4).

A pesar de que los casos de listeriosis no son tan altos como los de otras enfermedades de transmisión alimentaria (como salmonelosis o campilobacteriosis) (6), hay que mencionar la alta tasa de mortalidad entre los afectados (en torno a un 20-30%) (4,10), que puede llegar al 50% en el caso de población de riesgo y afectaciones del SNC (20). Además, las secuelas neurológicas pueden quedar permanentes en el 60% de los sobrevivientes (4,21).

En este contexto, el objetivo general de este trabajo ha sido estudiar la emergencia de listeriosis en los países desarrollados (principalmente en EEUU y Europa), analizando el impacto en la población de riesgo y los principales alimentos implicados.

Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Estudiar la evolución de los casos de listeriosis en Europa y España en los últimos 15 años (2005-2018).
- Estudiar el impacto de la listeriosis en la población de riesgo.
- Analizar los principales grupos de alimentos implicados en la transmisión de *L. monocytogenes*.

2. METODOLOGÍA

Se han llevado a cabo dos estrategias para realizar la revisión bibliográfica. Por un lado, se hizo una revisión a través de la base de datos Pubmed utilizando los descriptores y operadores booleanos siguientes: “Infections, *Listeria*” AND “Risk group” y “Listeriosis” AND “Food”. Para acotar la búsqueda se aplicaron una serie de filtros como la presencia de las palabras clave en el título o en el resumen, y el acceso al texto completo. Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- 1) Estudios publicados en los últimos 15 años.
- 2) Datos procedentes de EEUU y Europa.
- 3) Artículos en castellano o en inglés.

A través de esta búsqueda se seleccionaron 21 artículos, a partir de los cuales se añadieron otros 28 artículos referenciados en los estudios anteriores, algunos de ellos (5 concretamente) procedentes de países distintos a EEUU y Europa.

Por otro lado, se consultaron páginas web de Organismos oficiales para recopilar datos epidemiológicos y de alertas alimentarias de los últimos 15 años: Instituto Nacional de Estadística (INE), “European Food Safety Authority” (EFSA), Instituto de Salud Carlos III [(isciii; Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE)], Agencia Española de Seguridad alimentaria y Nutrición [(AESAN; Sistema Coordinado de Intercambio Rápido de Información (SCIRI)] y European Commission [(Rapid Alert System for Food and Feed” (RASFF)].

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Estudio de la evolución de casos de listeriosis en Europa y España

En la Figura 1 se muestra la incidencia de listeriosis en Europa entre 2005 y 2018 (2.549 casos en 2018, año de mayor incidencia). Se puede observar una tendencia al aumento de casos positivos de esta enfermedad, sobre todo a partir de 2011.

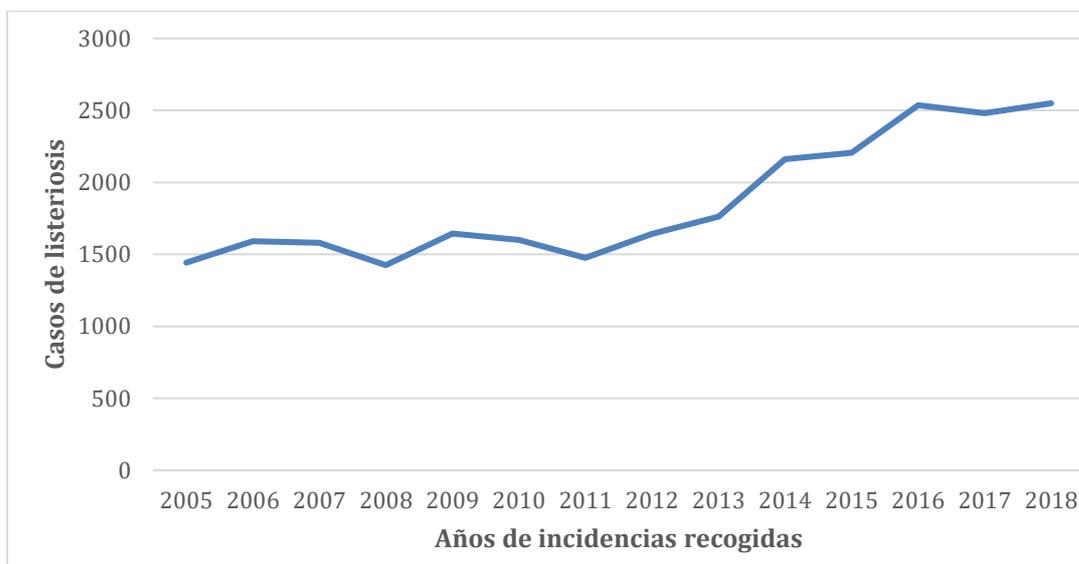


Figura 1. Incidencia de listeriosis a nivel europeo desde 2005 hasta 2018 (22–32)

Las tasas de incidencia de listeriosis por cada 100.000 habitantes se muestra en la Figura 2 siendo 2014 el año con una mayor tasa (0,52 casos/100.000 habitantes).

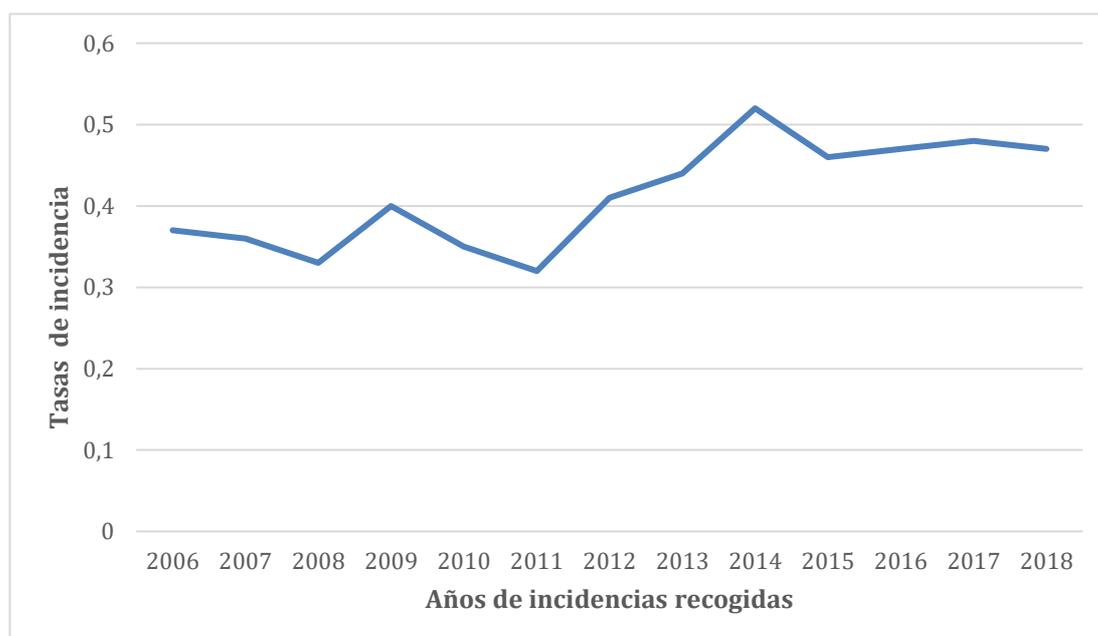


Figura 2. Tasas de incidencia de listeriosis en Europa por cada 100.000 habitantes entre 2006 y 2018 (22–32).

En la Figura 3 se representan los casos de listeriosis en España notificados por la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) entre los años 2007 y 2018 (33–38).

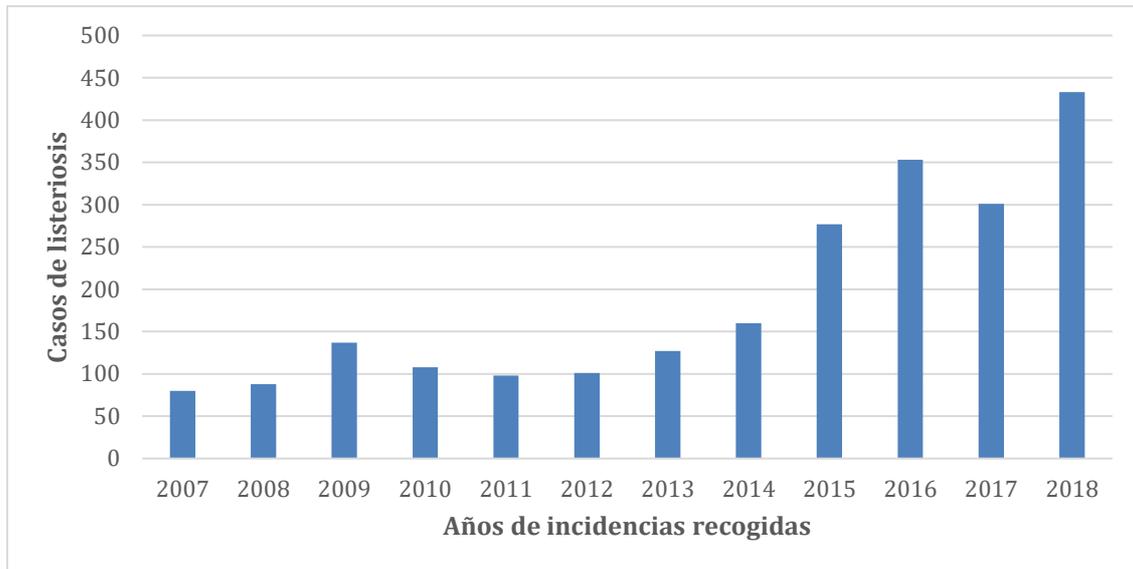


Figura 3. Casos notificados de listeriosis en España entre 2007 y 2018 por RENAVE (33–38).

Al igual que en Europa se puede observar una tendencia al alza en el número de casos a partir del año 2015. Esto puede ser debido a que en dicho año la listeriosis se incluye como enfermedad de declaración obligatoria (EDO) en España y se notifican los casos a través de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) (35). Hasta entonces los casos se notificaban de forma voluntaria a través del Sistema de Información de Microbiología (SIM). Por tanto, en 2015 se disponía de dos fuentes de información para el seguimiento de esta enfermedad, RENAVE y SIM (36).

El aumento observado entre el año 2014 y 2015 evidencia la importancia del seguimiento y notificación obligatoria de casos de las enfermedades para conocer la prevalencia real. Por otra parte, la presencia de esta enfermedad puede estar infraestimada puesto que la mayoría de casos de enfermedad no invasiva (cuadro pseudo-gripal, caracterizado por fiebre y gastroenteritis) no se diagnostican (5,19).

En la Figura 4 se observa una tendencia al alza en los casos de listeriosis en España, habiendo alcanzado en 2018 una tasa de 1,07 por 100.000 habitantes.

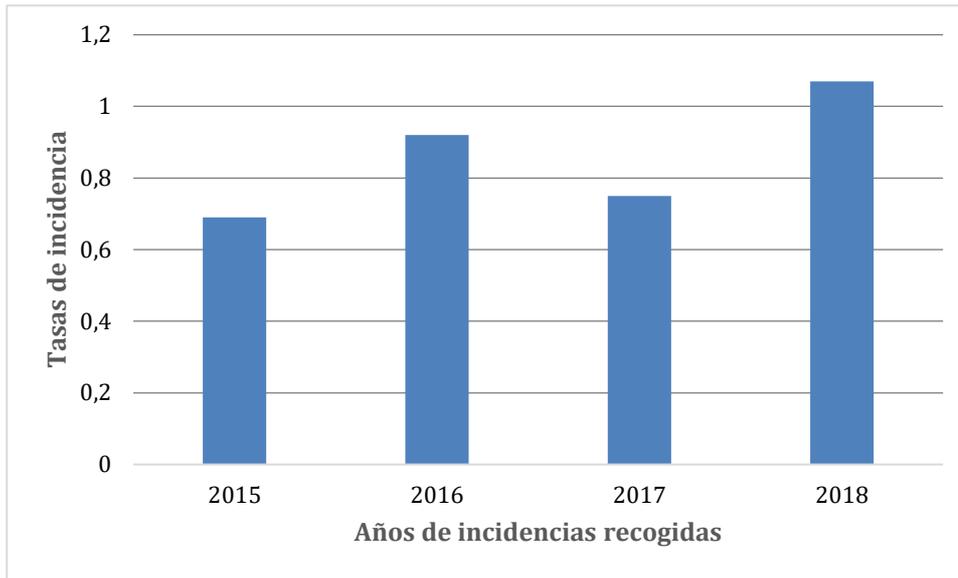


Figura 4. Tasas de incidencia de listeriosis en España en el periodo 2015-2018 (nºcasos/100.000 habitantes) (36–38).

Comparando la Figura 2 con la 4, se puede observar una mayor incidencia de casos de listeriosis en España frente al resto de Europa, tal como muestran las tasas de incidencia con valores de 0,47 casos/100.000 habitantes en 2018 en Europa, frente a 1,07 casos/100.000 habitantes en el mismo año. A pesar de la alta presencia de listeriosis en España hay otros países con mayor incidencia el mismo año con valores de 2,05 casos/100.000 habitantes y 1,45 casos/100.000 habitantes en Estonia y Finlandia en 2018, respectivamente (23).

A través de estos datos analizados en Europa y España se puede afirmar que el número de casos de listeriosis está en aumento y es probable que siga en aumento, entre otras razones, por la implantación de un sistema de notificación más preciso y obligatorio (35). Aun así, la incidencia de la enfermedad está subestimada a causa de los casos pseudogripales de listeriosis que no se diagnostican de manera rutinaria.

3.2. Impacto de la listeriosis en la población de riesgo

3.2.1. Población mayor de 65 años

La incidencia en el grupo de población de mayores de 65 años respecto al total de afectados se muestra en la Figura 5 (datos entre 2009 y 2018). Tal y como se puede observar, el año de mayor incidencia a nivel general y en el grupo de mayores de 65 años es 2018, con 2.549 casos totales y un 69,1% de los casos en mayores de 65 años (22).

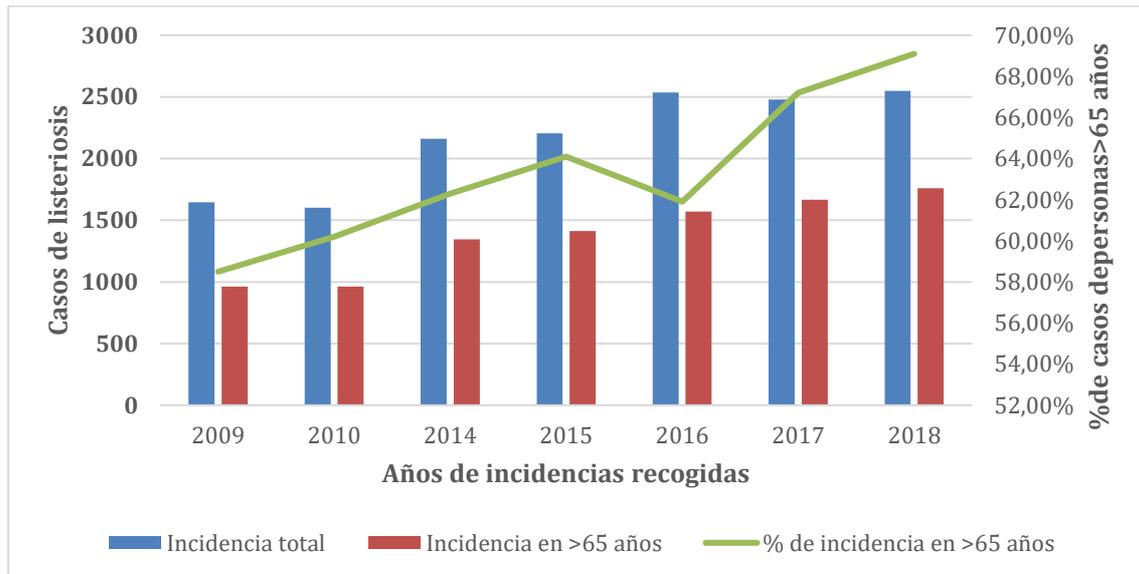


Figura 5. Incidencia de listeriosis en Europa (azul) y en el grupo de población mayor de 65 años (% es la línea verde) recogido por institución European Food Safety Authority (EFSA) (22–32).

La línea verde presente en la Figura 5 representa el porcentaje de personas mayores de 65 años que han sufrido listeriosis respecto al total de los casos anuales. Se puede observar claramente una tendencia lineal desde 2009 hasta 2018, pasando de un 58,5% a un 69,1%, respectivamente, lo que evidencia que claramente es un grupo vulnerable frente a esta enfermedad.

En la Figura 6 se muestra la letalidad del patógeno a nivel de población total y en el grupo de población de mayores de 65 años, entre 2009 y 2018. Se puede ver que 2012 fue el año de mayor letalidad global con un valor de 17,8% (27). Por otro lado, el año de mayor letalidad en mayores de 65 años fue 2016 con un valor de 26,1% (25), pudiendo afirmar que existe mayor incidencia y letalidad en las personas mayores de 65 años en comparación con el resto de población.

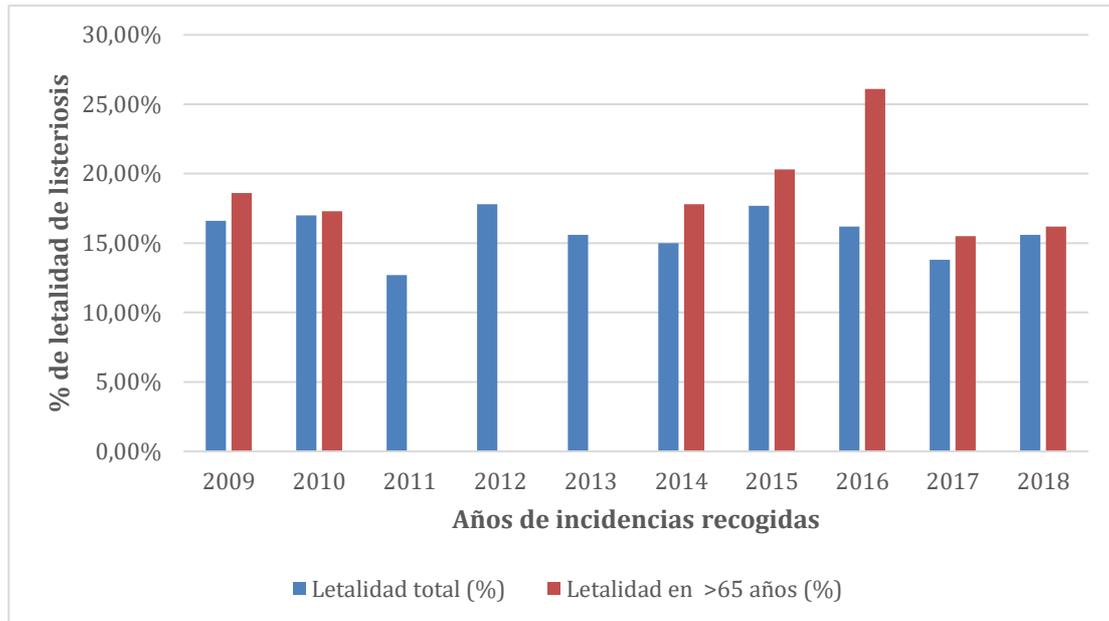


Figura 6. Datos de letalidad de listeriosis en la población en general y en mayores de 65 años (22–32).

Además existen otros estudios realizados en Europa y en Estados Unidos principalmente, donde se reitera la alta tasa de incidencia (>60%)(5,7,39,40) y de letalidad (17,34%)(39) en el grupo de población mayor de 65 años. Estos datos coinciden con los reportados por la EFSA en los últimos años (Figuras 5 y 6), con incidencias y letalidades reportadas en los últimos años comprendidas entre 58,5 - 69,1% y 15,5 - 26,1%, respectivamente.

La recopilación de datos por parte de las instituciones resalta que la mayoría de las infecciones se dan en el ámbito doméstico con valores entre 75% y 98% (22,24–32). A pesar de que su incidencia no es tan elevada como otras enfermedades de transmisión alimentaria [0,52 casos/100.000 frente a 71 y 23,4 casos en campilobacteriosis y salmonelosis en 2014, respectivamente (30)], se constata la gran letalidad de este patógeno (valor mínimo de 12,7% en 2011), especialmente en personas mayores de 65 años [máximo 26,1% en 2016 (25)]. Otro dato importante es el elevado número de hospitalizaciones a las que lleva la infección de este patógeno con valores comprendidos entre 84,6% y 99,1% (22,24–28,30–32).

Por otro lado, este grupo de riesgo está aumentando como consecuencia del aumento de la esperanza de vida. En Estados Unidos se estima que 1 de cada 5 ciudadanos tendrá más de 65 años en 2030 (41). De igual forma, la tendencia observada en España es similar tal como muestran los datos recogidos por el Instituto Nacional de Estadística. Así, se ha pasado de un 16,6% en 2005 (7.169.881 personas >65 años) a un 19,6% (9.268.545) en 2020 (42).

En la Figura 7, se muestran los casos de listeriosis ocurridos en España por grupos de edad (36–38). Las tasas de incidencia en personas mayores de 65 años, menores de 1 año y mujeres en edad fértil (20-45 años), fueron 19,2/4,5/1,8 casos/100.000 habitantes, respectivamente, en 2016. Como grupo de referencia se eligió la población comprendida entre 15 y 19 años debido a su baja o casi nula incidencia.

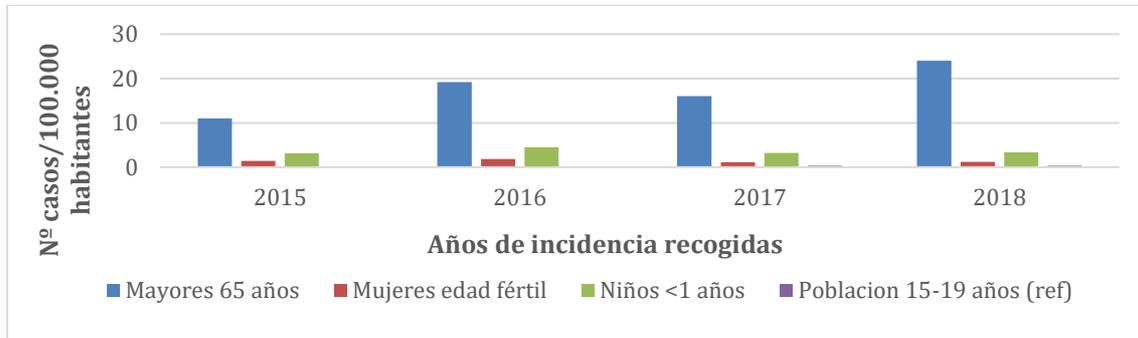


Figura 7. Tasas de incidencia de listeriosis en España en mayores de 65 años, mujeres en edad fértil, niños menores de 1 año y población entre 15 y 19 años. Información recogida por RENAVE entre 2015 y 2018 (36–38).

Los factores que hacen más susceptible al patógeno en el grupo de mayor edad son diversos. Por un lado, en los ancianos es prevalente la malnutrición que aumenta la susceptibilidad de infección, al estar disminuidas las proteínas y micronutrientes como zinc, selenio, hierro, cobre, vitaminas A, C, E, B6 y B9, importantes para el correcto funcionamiento del sistema inmune (43). Además, es frecuente la disminución de la motilidad intestinal, de la contracción del músculo liso y de la función inmunitaria en la mucosa intestinal conforme se aumenta la edad. Según transcurren los años se ha visto una pérdida natural del sistema inmune adaptativo mediado por linfocitos T, muy importante en la defensa frente a *L. monocytogenes*, al disminuir la respuesta de macrófagos, granulocitos, producción de citoquinas, etc (6).

Por otro lado, el aumento de ingesta de inhibidores de bomba de protones y antiácidos (frecuente en personas mayores), disminuye la capacidad del ácido clorhídrico de eliminar los patógenos (44). La ingesta de antibióticos puede generar una situación de sobrecrecimiento bacteriano, en concreto de bacterias patógenas, provocando una situación de disbiosis en la microbiota intestinal de la persona. Además, la actividad física en este grupo de población es reducida y se ha comprobado que el ejercicio aumenta la producción de ciertas citoquinas (IL-2, IL-4 y IFN-gamma), importantes ante el ataque de patógenos y por tanto para mantener el sistema inmune activo (45).

3.2.2. Mujeres Embarazadas

La listeriosis es 18 veces más común en embarazadas (12 casos /100.000 habitantes) que en no embarazadas (0,7 casos /100.000 habitantes; Florida 1996), y 16-27% de las infecciones ocurren en mujeres embarazadas (46). En un estudio realizado en Estados Unidos se afirma que la incidencia de listeriosis en población general y en embarazadas es de 0,27 y 3,42 casos por cada 100.000 habitantes, respectivamente (47). De forma similar, otro estudio llevado a cabo en Francia en 2012 constata que la incidencia de listeriosis en embarazadas es sensiblemente superior a la población general, con 5,6 y 0,39 casos por 100.000 habitantes, respectivamente (12).

Un estudio publicado en 2012 por la Universidad de Oxford afirma que existe un riesgo mucho mayor de padecer una listeriosis de tipo invasiva en mujeres embarazadas frente a las no embarazadas [Riesgo relativo (RR) 114,6 vs 1]. Además, el riesgo es aún mayor si la raza de la mujer es Hispana (RR 1,9-4,8 vs 1). El aumento de la probabilidad de padecer esta enfermedad en la raza hispana no es por ninguna causa genética, sino por los distintos patrones alimentarios, en concreto por el consumo de quesos frescos elaborados sin leche pasteurizada que ha causado varios brotes de listeriosis (5,8,48,49), y por escasez de recursos económicos (7,47).

Estos datos muestran que las mujeres embarazadas son uno de los grupos más vulnerables a padecer esta enfermedad, y de que ésta derive a su forma invasiva. Algunos factores de riesgo que aumentan esta predisposición son conocidos. Durante el embarazo ocurren ciertos cambios hormonales, como el aumento de progesterona que disminuye la respuesta inmunitaria celular sobre todo la intracelular (21) a pesar de que la humoral quede intacta (50). Esto hace que aumente en veinte la susceptibilidad de este grupo de población a padecer ciertas infecciones (sobre todo *L. monocytogenes* y *Salmonella enterica*), comparado con el resto de la población (5).

Cuando se está padeciendo la infección la madre es asintomática o desarrolla un cuadro leve pseudogripal (fiebre, dolor de cabeza y músculos, diarrea y resfriado) (8,46,48,50–52). La transmisión del patógeno al feto puede darse durante la gestación o el parto. En el primer caso se debe a la comunicación intercelular entre útero y placenta (21), provocando abortos, nacimientos prematuros o infección del recién nacido. La

transmisión durante el parto se produce bien por aspiración del líquido amniótico infectado, mostrando síntomas inespecíficos a las 36 horas de media o bien por contaminación en el canal de parto o por cesárea, mostrando síntomas específicos (meningitis o meningoencefalitis con septicemia) a las 2-3 semanas (5).

En la Tabla 1 se muestran datos de la prevalencia de listeriosis en mujeres embarazadas en EEUU y algunas de las consecuencias graves reportadas (5,8,39,50). Del total de casos de listeriosis, entre 13 y 17% ocurren en mujeres embarazadas, generando de media un 25% de muertes en el feto o bebé y un 68% de infección neonatal. En los casos en los que hay infección del sistema nervioso central, el análisis de la sangre suele resultar negativo a diferencia del análisis del líquido cefalorraquídeo que suele ser positivo (12). Además se ha visto claramente una relación lineal entre el momento de la infección de la mujer embarazada y la supervivencia del feto, siendo ésta inferior al 10% cuando ocurre en el 1^{er} trimestre, inferior al 30% cuando ocurre en el 2^o trimestre y superior al 95% cuando ocurre en el 3^{er} trimestre (50).

Tabla 1. Prevalencia de listeriosis en mujeres embarazadas en EEUU y consecuencias.

Año	Casos listeriosis	Casos embarazadas (%)	Casos muerte feto o bebé (%)	Casos meningitis (%)	Referencia.
2009-2011	1.651	227 (13,7%)	40 (18%)	-	(50)
2010	758	128 (16,9%)	26 (20,3%)	32,9%	(8)
2012	760	126 (16,6%)	30 (29%)	44%	(5)
2019	944	122 (12,9%)	42 (34%)	-	(39)

3.2.3. Población inmunodeprimida por enfermedades de base

En la Tabla 2 se presentan datos de la incidencia de listeriosis y su letalidad en los distintos grupos de riesgo, realizado por el Instituto de Veille Sanitarie y por el departamento de Salud Pública de la Universidad de Minnesota, a fecha de 2011 (12).

Para poder analizar cuáles son las principales comorbilidades con mayor letalidad es necesario conocer la letalidad de la enfermedad en la población general (Ratio caso listeriosis-muerte= 22%). Por tanto, se puede presuponer que los grupos de pacientes que tienen una letalidad >22% es debido a que presentan ciertas comorbilidades que empeoran el pronóstico de recuperación tras la infección por este patógeno. Cabe resaltar que las comorbilidades que más aumentan la letalidad de *L. monocytogenes* son: cáncer de páncreas, de pulmón, de oreja-nariz-garganta, de cerebro e infección por VIH con valores de ratio de letalidad de 43, 42, 39, 36 y 33%, respectivamente.

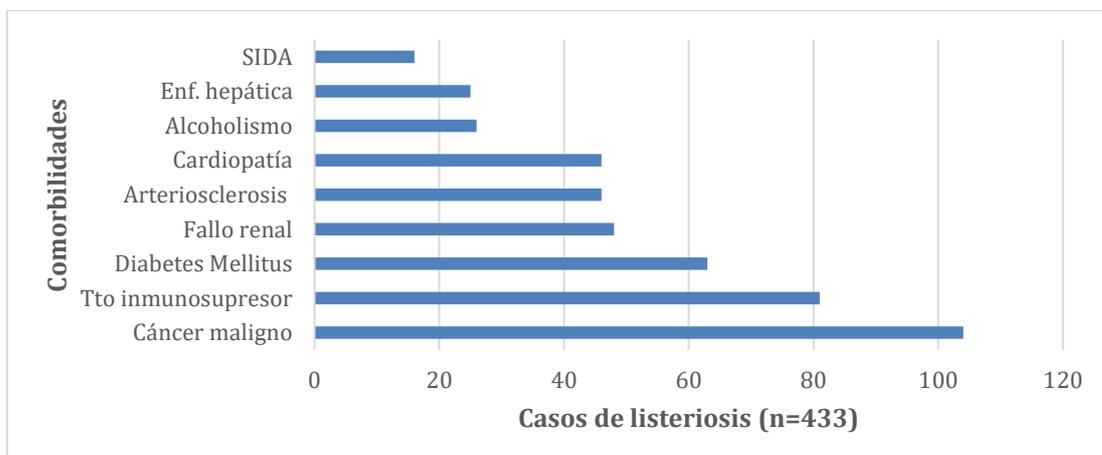
Tabla 2. Incidencia de listeriosis, letalidad y proporción de personas con tratamiento inmunosupresor asociado a patología en EEUU (12).

Patología	Nº Personas con patología	Pacientes con listeriosis con patología	Muertes recogidas en pacientes con listeriosis	Ratio caso-muerte (%)
Cáncer	585.000	240	81	33,75
Hígado	9.000	26	8	31
Pulmón	63.000	67	28	42
Páncreas	7.000	7	3	43
Estómago	31.000	17	5	29
Cerebro	29.000	14	5	36
Próstata	260.000	19	6	32
Oreja-Nariz-Garganta	127.000	18	7	39
Desorden Mieloproliferativo	25.000	32	8	25
Mieloma Múltiple	17.000	23	6	26
Leucemia	17.000	17	5	29
Díalisis	33.000	46	8	17
Diabetes				
Tipo 1	153.500	20	1	5
Tipo 2	2.527.500	41	4	10

Tabla 2. Incidencia de listeriosis, letalidad y proporción de personas con tratamiento inmunosupresor asociado a patología en EEUU (12).(Continúa).

Patología	Nº Personas con patología	Pacientes con listeriosis con patología	Muertes recogidas en pacientes con listeriosis	Ratio caso-muerte (%)
Enfermedades inflamatorias				
Artritis reumatoide	194.000	42	8	19
Colitis ulcerosa	38.000	8	1	13
Enfermedad Crohn	63.000	10	0	0
VIH	28.000	6	2	33
Cirrosis	251.00	118	28	24
Casos sin patología				
Edad >74 años	3.496.911	268	42	16
Edad 65-74 años	3.541.157	109	11	10
Edad <65 años	48.909.403	189	10	5
Población general	63.757.446	1959	439	22

En la Figura 8 se muestran los casos de listeriosis en función de la comorbilidad que padecen los pacientes. El 70% de los casos se correspondían a personas con al menos 1 patología de base siendo las más propensas a la invasión de *Listeria monocytogenes*: cáncer maligno (n=104), terapia inmunosupresora (incluyendo esteroides, quimioterapia y radioterapia) (n=81), diabetes mellitus (n=63), fallo renal o diálisis (n=48), arteriosclerosis (n=46), cardiopatía (n=46), abuso alcohol (n=26), cirrosis, fallo hepático o hepatitis (n=25) y SIDA (n=16) (5).

**Figura 8.** Clasificación de los casos de listeriosis de EEUU en función de la comorbilidad que padecían los pacientes (5). (Enf: enfermedad) (Tto: tratamiento).

Resultados similares se recogieron en un estudio llevado a cabo en Italia en la región de Lombardía entre 2006 y 2010 (53). En este estudio se recopilieron 118 casos de listeriosis (no incluye mujeres embarazadas) y se clasificaron en función de si padecían o no alguna patología de base. El 76,3% padeció septicemia, el 20,3% meningitis y el 3,4% otro tipo de infecciones, con una letalidad del 25,3%. Es importante resaltar que el estudio estaba formado por 53,4% de mujeres, algunos tenían más de una comorbilidad y el 55,9% de los participantes tenían más de 64 años.

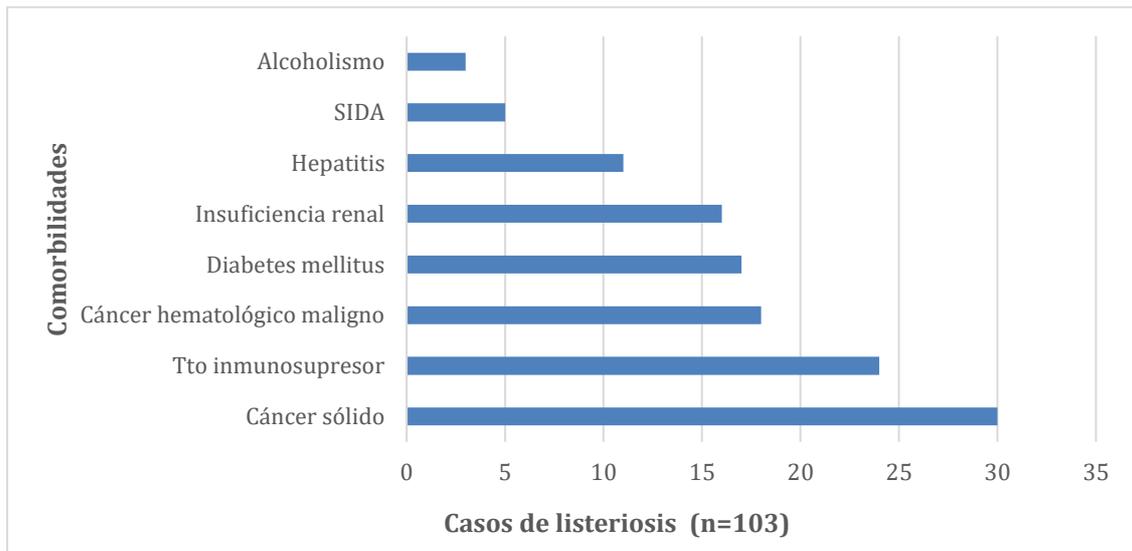


Figura 9. Clasificación de los casos de listeriosis en Italia entre 2006 y 2010 en función de la comorbilidad que padecían los pacientes (53). (Tto: tratamiento).

En resumen, estos estudios sugieren que existe mayor predisposición a la infección por *L. monocytogenes* en aquellas personas que tienen cáncer sólido y hematológico maligno, y que están tratadas con tratamientos inmunosupresores. Por otro lado, la enfermedad hepática y el alcoholismo son los que menor casos positivos de listeriosis invasiva generan de todas las comorbilidades expuestas (5,12,53).

3.3. Principales alimentos implicados en la transmisión de *L. monocytogenes*

La Tabla 3 resume algunos de los principales brotes de listeriosis ocurridos en los últimos 15 años en el mundo. Como se puede observar, los alimentos implicados son mayoritariamente alimentos listos para su consumo tanto de origen animal como vegetal que han sufrido algún proceso de transformación como fiambres, quesos, carne picada o melón troceado (4,17,54–59).

Tabla 3. Brotes de listeriosis y alimentos implicados.

País	Año	Nº casos	Nº muertos	Alimento implicado	Referencia
EEUU	2008	2	1	Ensalada de pollo	(59)
EEUU	2010	10	5	Apio cortado	(17)
EEUU	2010	14	2	Cabezada de jabalí	(58)
EEUU	2011	147	33	Melón cortado	(17)
Suiza	2011	9	0	Jamón cocido	(57)
EEUU	2014	5	2	Brotes de soja	(17)
EEUU	2014	35	3	Manzana con caramelo	(17)
EEUU	2015	9	2	Helado	(17)
Reino Unido	2015-2018	12	2	Maíz dulce congelado	(56)
Italia	2016	484	0	Jamón de vaca fileteado	(55)
Sudáfrica	2017-2018	728	193	Carne procesada RTE	(54)
España	2019	217	10	Carne mechada	(4)

Los informes de alertas alimentarias RASFF y SCIRI de los últimos años (60,61), así como los aportados por la EFSA en relación a los brotes de transmisión alimentaria (23–32), muestran que los principales grupos de alimentos contaminados por *L.*

monocytogenes son (de mayor a menor incidencia): pescado y derivados, carnes y derivados (excepto carne avícola), leche y derivados, frutas y verduras, carne de ave y derivados y huevo y derivados. Dentro de cada grupo de alimentos destacan aquéllos que son listos para consumo (RTE, Ready-To-Eat) y/o han sufrido algún proceso de transformación. De forma similar, algunos autores confirman la mayor prevalencia de *L. monocytogenes* en los grupos de alimentos de pescados y carnes y sus derivados (Tabla 4)(62–68). Cabe resaltar que en España se ha incrementado el consumo de platos preparados en un 18,5% en los últimos 5 años (69), como consecuencia de nuevos hábitos de consumo de la población y la enorme variedad de presentaciones existentes en el mercado.

Tabla 4. Prevalencia de *Listeria monocytogenes* por grupos de alimentos.

País	Año	Grupo alimento	Alimento implicado	Prevalencia	Ref.
Suiza	2015	Derivados cárnicos	Salchichas fermentadas	19,5%	(65)
Italia	2016	Derivados cárnicos	Spalla cotta	16,1%	(66)
Jordania	2007	Carne de ave	Carne de ave RTE	15%	(63)
Italia	2016	Leche y derivados	Queso Taleggio	14,5%	(66)
Japón	2010	Pescados y derivados	Atún picado RTE	12,1%	(64)
Canadá	2020	Verduras	Coliflor	3,1%	(67)
Japón	2010	Pescados y derivados	Salmon ahumado	3%	(64)
Canadá	2020	Frutas	Papaya	3%	(67)
			Manzana	2,5%	
Italia	2020	Leche y derivados	Leche cruda de oveja	0,8%	(68)
Canadá	2020	Verduras	Champiñón	0,8%	(67)
Japón	2005	Huevo y derivados	Huevo no pasteurizado	0,6%	(62)

Esta alta prevalencia en estos grupos de alimentos es debido a que el animal es portador de la bacteria en su piel y en su tracto digestivo, pudiendo contaminar la carne en los procesos de eviscerado, fileteado, picado, etc. (65,70). Así, Meloni (65) afirma que el 45-50% de la carne cruda del cerdo tras la matanza y troceado está contaminada, pudiendo aumentar este porcentaje a medida que se avanza en la cadena de producción.

Sin embargo, a pesar de estas altas incidencias generalmente estos productos sufren algún tratamiento higienizante (en su mayoría cocinado) que es capaz de destruir el patógeno. El problema ocurre en los alimentos RTE, en los que a pesar de que la prevalencia del patógeno es menor (67), las consecuencias pueden ser graves especialmente si el alimento es consumido por la población de riesgo. En el caso de leche y derivados, los problemas surgen cuando se elaboran productos partiendo de la materia prima contaminada (68). Por ello, es importante informar y formar a la población de riesgo sobre los alimentos que podrían ser susceptibles de estar contaminados con el patógeno, con el fin de minimizar los casos de listeriosis.

La ubicuidad de esta bacteria (68,71) y su capacidad de crecer en condiciones adversas de pH, concentración salina y temperatura (17,56,65,67,72), convierten a este patógeno en una de las principales preocupaciones de la industria alimentaria. Además, este microorganismo es capaz de formar biofilms, permitiéndole ser resistente frente a situaciones de desecación, luz UV y productos desinfectantes y antimicrobianos (17,72).

En definitiva, es muy difícil eliminar completamente el patógeno en la industria alimentaria. Por ello, es necesario incrementar los controles periódicos de las instalaciones y en producto final para minimizar la presencia del microorganismo en los alimentos RTE. Asimismo, debido al aumento de la esperanza de vida de la población europea y al mayor consumo de platos preparados es importante informar adecuadamente a la población de riesgo para que conozcan mejor la existencia de esta enfermedad emergente de transmisión alimentaria y apliquen las mejores prácticas dietéticas e higiénicas con el fin de prevenirla.

4. CONCLUSIONES

1. Se constata el incremento de los casos de listeriosis en Europa, pasando de una incidencia de 1.443 casos en 2005, a 2.549 casos en 2018, según datos publicados por EFSA.
2. La listeriosis también tiene una tendencia al alza en España, con una incidencia mayor a la europea (1,07 y 0,47 casos por 100.000 habitantes en 2018, respectivamente).
3. La mayor incidencia de listeriosis se da entre los mayores de 65 años, grupo al que pertenecen el 69,1% de los casos reportados en Europa en 2018.
4. Las mayores tasas de letalidad de esta enfermedad corresponden a personas inmunodeprimidas por diferentes cánceres malignos (36-43%), seguidos del grupo de riesgo de mayores de 65 años (15,5-26,1%).
5. La incidencia en mujeres embarazadas es 20 veces mayor que en no embarazadas y se ha observado una relación lineal entre el momento de la infección y la supervivencia del feto, siendo superior al 95% cuando ocurre en el 3^{er} trimestre.
6. Los grupos de alimentos con mayor prevalencia de *L. monocytogenes* son los pescados y carnes crudas (entre 12,1-19,5%), si bien sus derivados RTE son los que se han visto implicados en la mayoría de los brotes de listeriosis.
7. Dada la dificultad de eliminar completamente el patógeno en la industria alimentaria por sus características de crecimiento y supervivencia, sería necesario proveer recomendaciones dietéticas a las poblaciones de riesgo para que eviten el consumo de alimentos RTE que pueden ser vehículos del patógeno.

REFERENCIAS

1. Oteo J, Alós JI. *Listeria y Listeriosis*. Madrid; 2010.
2. Orsi RH, Wiedmann M. Characteristics and distribution of *Listeria* spp., including *Listeria* species newly described since 2009. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2016 Jun 1;100(12):5273–5287.
3. Lecuit M. *Listeria monocytogenes*, a model in infection biology. *Cellular Microbiol*. 2020 Apr 1;22(4):1–8.
4. Secretaría general de sanidad y consumo. Informe de fin de seguimiento del brote de listeriosis. 2019.
5. Silk BJ, Date KA, Jackson KA, Pouillot R, Holt KG, Graves LM, et al. Invasive listeriosis in the foodborne diseases active surveillance network (FoodNet), 2004-2009: Further targeted prevention needed for higher-risk groups. *Clin Infect Dis*. 2012 Jun 1;54(5):1–9.
6. Kendall PA, Val Hillers V, Medeiros LC. Food Safety Guidance for Older Adults. *Clin Infect Dis*. 2006;42:1298–1304.
7. Gillespie IA, Mook P, Little CL, Grant KA, Mclauchlin J. Human listeriosis in England, 2001-2007: association with neighbourhood deprivation. *Euro Surveill*. 2010;15(27):1–10.
8. Jackson KA, Iwamoto M, Swerdlow D. Pregnancy-associated listeriosis. *Epidemiol Infect*. 2010 Oct;138(10):1503–1509.
9. Diario Oficial de la Union Europea, Kyprianou M. Reglamento 2073/2005 de la comisión de 15 noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. Dec 22, 2005. 2–9.
10. Lomonaco S, Nucera D, Filipello V. The evolution and epidemiology of *Listeria monocytogenes* in Europe and the United States. Vol. 35, *Infect. Genet. Evol.* Elsevier B.V.; 2015. p. 172–83.
11. Seeliger HPR, Hohne K. Serotyping of *Listeria monocytogenes* and Related Species. In: *Methods in Microbiology*. 1979. 31–49.
12. Goulet V, Hebert M, Hedberg C, Laurent E, Vaillant V, de Valk H, et al. Incidence of listeriosis and related mortality among groups at risk of acquiring listeriosis. *Clin Infect Dis*. 2012 Mar 1;54(5):652–660.
13. Lecuit M, Vandormael-Pournin S, Lefort J, Huerre M, Gounon P, Dupuy C, et al. A Transgenic Model for Listeriosis: Role of Internalin in Crossing the Intestinal Barrier. *New Ser*. 2001;292(5522):1722–1725.
14. Disson O, Grayo S, Huillet E, Nikitas G, Langa-Vives F, Dussurget O, et al. Conjugated action of two species-specific invasion proteins for fetoplacental listeriosis. *Nature*. 2008 Oct 23;455(7216):1114–1118.
15. Carrero JA, Unanue ER. Studies with *Listeria monocytogenes* lead the way. In: *Advances in Immunology*. Academic Press Inc.; 2012. 1–5.
16. William D, Richardson A, Frank JF, Smith MA. Time course of fetal tissue invasion by *Listeria monocytogenes* following an oral inoculation in pregnant guinea pigs. *J Food Prot*. 2011 Feb;74(2):248–253.
17. Buchanan RL, Gorris LGM, Hayman MM, Jackson TC, Whiting RC. A review of *Listeria monocytogenes*: An update on outbreaks, virulence, dose-response, ecology, and risk assessments. *Food Control*. 2017 May 1;75:1–13.
18. Roulo RM, Fishburn JD, Amosu M, Etchison AR, Smith MA. Dose response of *Listeria monocytogenes* invasion, fetal morbidity, and fetal mortality after oral challenge in pregnant and nonpregnant mongolian gerbils. *Infect Immun*. 2014;82(11):4834–4841.
19. Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, Tauxe R v., Widdowson MA, Roy SL, et al. Foodborne illness acquired in the United States-Major pathogens. *Emergi Infect Dis*. 2011 Jan;17:7–15.
20. Mook P, O'Brien SJ, Gillespie IA. Concurrent conditions and human listeriosis, England, 1999-2009. *Emerg Infect Dis*. 2011 Jan;17(1):38–43.
21. Mateus T, Silva J, Maia RL, Teixeira P, Canellada A, Malek A, et al. Listeriosis during Pregnancy: A Public Health Concern. *Obstet Gynecol*. 2013;2013:1–6.
22. The European Union One Health 2018 Zoonoses Report. *EFSA Journal*. 2019 Dec 1;17(12).
23. EFSA, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union One Health 2018 Zoonoses Report. Vol. 17, *EFSA Journal*. 2019.
24. EFSA, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2010. Vol. 10. 2012.

25. EFSA, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2016. Vol. 15, EFSA Journal. 2017 Dec.
26. EFSA, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015. Vol. 14, EFSA Journal. 2016 Dec.
27. EFSA, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2012. Vol. 12, EFSA Journal. Wiley-Blackwell Publishing Ltd; 2014 Feb.
28. EFSA, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2017. Vol. 16, EFSA Journal. Wiley-Blackwell Publishing Ltd; 2018 Dec.
29. EFSA, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2009. Vol. 9, EFSA Journal. Wiley-Blackwell Publishing Ltd; 2011 Mar.
30. EFSA, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2014. Vol. 13, EFSA Journal. Wiley-Blackwell Publishing Ltd; 2015 Dec.
31. EFSA, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2013. Vol. 13, EFSA Journal. Wiley-Blackwell Publishing Ltd; 2015 Jan.
32. EFSA, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2011. Vol. 11, EFSA Journal. Wiley-Blackwell Publishing Ltd; 2013 Apr.
33. ISCIII, RENAVE. Resultados de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles del año 2012. 2014.
34. ISCIII, RENAVE. Resultados de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles del año 2013. 2015.
35. ISCIII, RENAVE. Resultados de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles del año 2014. 2016.
36. ISCIII, RENAVE. Resultados de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles del año 2015. 2017.
37. ISCIII, RENAVE. Resultados de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles del año 2016. 2018.
38. ISCIII, RENAVE. Resultados de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles de los años 2017-2018. 2020.
39. Pohl AM, Pouillot R, Bazaco MC, Wolpert BJ, Healy JM, Bruce BB, et al. Differences among Incidence Rates of Invasive Listeriosis in the U.S. FoodNet Population by Age, Sex, Race/Ethnicity, and Pregnancy Status, 2008-2016. *Foodborne Pathog Dis.* 2019 Apr 1;16(4):290–297.
40. Heck ME, Spanjaard L, van Pelt W. Risk factors for sporadic listeriosis in the Netherlands, 2008 to 2013. 2015;1.
41. Department of health and human services USA, USDA. Quantitative Assessment of the Relative Risk to Public Health from Foodborne *Listeria monocytogenes* Among Selected Categories of Ready-to-Eat Foods. 2003.
42. Instituto Nacional de Estadística (INE). Población residente por fecha, sexo, grupo de edad y nacionalidad en España. 2020.
43. High KP. Micronutrient Supplementation and Immune Function in the Elderly. *Infect Dis.* 1999;28:717–722.
44. Stiefel U, Donskey CJ. The Role of the Intestinal Tract As a Source for Transmission of Nosocomial Pathogens. *Current Science Inc.* 2004;6:420–425.
45. Shinkai S, Kohno H, Kimura K, Komura T, Asai H, Inai R, et al. Physical activity and immune senescence in men. *Medi Sci in Sports Exerc.* 1995;27(11):1515–1526.
46. Lamont RF, Sobel J, Mazaki-Tovi S, Kusanovic JP, Vaisbuch E, Kim SK, et al. Listeriosis in Human Pregnancy: a systematic review. 2011.
47. Pouillot R, Hoelzer K, Jackson KA, Henao OL, Silk BJ. Relative risk of listeriosis in foodborne diseases active surveillance network (FoodNet) sites according to age, pregnancy, and ethnicity. *Clin Infect Dis.* 2012 Jun 1;54(5):405–410.

48. Voetsch AC, Angulo FJ, Jones TF, Moore MR. Reduction in the incidence of Invasive Listeriosis in Foodborne Diseases Active Surveillance Network Sites, 1996-2003. *Clin Infect Dis.* 2007;44:513-520.
49. Tam C, Erebara A, Einarson A. Motherisk Update Food-borne illnesses during pregnancy Prevention and treatment. *Le médecin de famille canadien.* 2010;56:341-3.
50. Wadhwa Desai R, Smith MA. Pregnancy-related listeriosis. *Birth Defects Res.* 2017 Mar 15;109(5):324-335.
51. Charlier C, Disson O, Lecuit M. Maternal-neonatal listeriosis. *Virulence.* 2020;11(1):391-7.
52. Beamonte Vela BN, Garcia-Carretero R, Carrasco-Fernandez B, Gil-Romero Y, Perez-Pomata MT. *Listeria monocytogenes* infections: Analysis of 41 patients. *Med Clin.* 2020 Jul 24;155(2):57-62.
53. Mammina C, Parisi A, Guaita A, Aleo A, Bonura C, Nastasi A, et al. Enhanced surveillance of invasive listeriosis in the Lombardy region, Italy, in the years 2006-2010 reveals major clones and an increase in serotype 1/2a. Vol. 13, *BMC Infectious Diseases.* 2013 p. 1-8.
54. Thomas J, Govender N, McCarthy KM, Erasmus LK, Doyle TJ, Allam M, et al. Outbreak of Listeriosis in South Africa Associated with Processed Meat. *N Engl J Med.* 2020 Feb 13;382(7):632-643.
55. Maurella C, Gallina S, Ru G, Adriano D, Bellio A. Outbreak of febrile gastroenteritis caused by *Listeria monocytogenes* 1/2a in sliced cold beef ham, Italy, May 2016. *Euro Surveill.* 2016;23(10):1-9.
56. McLauchlin J, Aird H, Amar C, Barker C, Dallman T, Lai S, et al. An outbreak of human listeriosis associated with frozen sweet corn consumption: Investigations in the UK. *Int J Food Microbiol.* 2021 Jan 2;338:1-9.
57. Hächler H, Marti G, Giannini P, Lehner A, Jost M, Beck J, et al. Outbreak of listeriosis due to imported cooked ham, Switzerland 2011. *Euro Surveill.* 2013 May 2;18(18):1-7.
58. Center for Disease Control and Prevention. Outbreak of Invasive Listeriosis Associated with the Consumption of Hog Head Cheese. Louisiana, 2010. *MMWR.* 2011 Apr 8;60(13):401-405.
59. Marcus R, Hurd S, Mank L, Mshar P, Phan Q, Jackson K, et al. Chicken Salad as the Source of a Case of *Listeria monocytogenes* Infection in Connecticut. *J Food Prot.* 2009;72(12):2602-6.
60. Agencia Española de Seguridad alimentaria y Nutrición. Memoria del Sistema Coordinado de Intercambio Rápido de Información (SCIRI) 2018. 2019.
61. Issaurinko. The Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) 2018 Annual Report. 2019.
62. Ohkochi M, Nakazawa M, Sashihara N. Detection of *Listeria monocytogenes* in Commercially Broken Unpasteurized Liquid Egg in Japan. *J Food Prot.* 2009;72(1):178-181.
63. Awaisheh SS. Incidence and Contamination Level of *Listeria monocytogenes* and Other *Listeria* spp. in Ready-to-Eat Meat Products in Jordan. *J Food Prot.* 2010;73(3):535-540.
64. Miya S, Takahashi H, Ishikawa T, Fujii T, Kimura B. Risk of *Listeria monocytogenes* Contamination of Raw RTE Seafood Products Available at Retail Outlets in Japan. *Appl environ microbiol.* 2010;76(10):3383-3386.
65. Meloni D. Presence of *Listeria monocytogenes* in Mediterranean-Style Dry Fermented Sausages. *Foods.* 2015;4:34-50.
66. Iannetti L, Acciari VA, Antoci S, Addante N, Bardasi L, Bilei S, et al. *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods in Italy: Prevalence of contamination at retail and characterisation of strains from meat products and cheese. *Food Control.* 2016 Oct 1;68:55-61.
67. Zhang H, Yamamoto E, Murphy J, Locas A. Microbiological safety of ready-to-eat fresh-cut fruits and vegetables sold on the Canadian retail market. *Int J Food Microbiol.* 2020 Dec 16;335:1-8.
68. Condoleo R, Giangolini G, Chiaverini A, Patriarca D, Scaramozzino P, Mezher Z. Occurrence of *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* in Raw Sheep's Milk from Farm Bulk Tanks in Central Italy. *J F Prot.* 2020 Nov 1;83(11):1929-1933.
69. SEPI, MAPA. Alimentación en España 2020. 2020.
70. European Salmon Smokers Association. European guide to Good practice for smoked and/or salted and/or marinated fish. 2018.
71. Sauders BD, Overdeest J, Fortes E, Windham K, Schukken Y, Lembo A, et al. Diversity of *Listeria* species in urban and natural environments. *Appl Environ Microbiol.* 2012 Jun;78(12):4420-4433.
72. Borucki MK, Peppin JD, White D, Loge F, Call DR. Variation in Biofilm Formation among Strains of *Listeria monocytogenes*. *Appl Environ Microbiol.* 2003 Dec;69(12):7336-7342.