새롭게 떠오르는 식중독균 리스테리아

Reemergence of foodborne pathogen *Listeria monocytogenes*

김소현[1]*, 박용호[2]

So Hyun Kim* and Yong Ho Park

[1]아시아 태평양 감염 재단, [2]서울대학교 수의과대학 미생물학 교실

[1]Asia Pacific Foundation for Infectious Diseases

[2]Department of Microbiology, College of Veterinary Medicine, Seoul National University

1. 서론

리스테리아 (*Listeria*)는 토양, 식물 등을 포함한 환경에 널리 분포하고 있는 균으로, 1924년 실험동물인 토끼와 기니피그에서 리스테리아 모노사이토제네스 (*Listeria monocytogenes*) 감염에 의한 리스테리아 감염증 (listeriosis) 발생이 보고되어 동물에서의 질병 발생 가능성이 제기되었다[1]. 이후 1970년대 후반부터 미국을 포함한 여러 나라에서 사람에서의 리스테리아 감염증 발생 보고가 증가하기 시작하였고, 리스테리아가 음식을 통해 사람에게 감염되어 질병을 발생시킬 수 있다는 것이 밝혀지면서 공중보건학적으로 중요한 균으로 주목 받기 시작하였다[1,2]. 미국에서는 연간 약 2500명이 리스테리아에 감염되고, 이 중 약 500명 정도가 사망하는 것으로 보고되었다[3]. 유럽에서는 최근 리스테리아 감염증이 증가하는 추세를 보이고 있는데, 특히 65세 이상 노인에서의 패혈증성 리스테리아 감염증 (bacteremic listeriosis)의 증가가 주목할 만하다[4].

치즈, 우유 등의 유제품과 샐러드, 즉석섭취 편의식품 (ready-to-eat food) 등이 리스테리아 식중독의 주요 원인 식품으로 미국에서는 이러한 식품 섭취를 통해 대규모 식중독 사건이 발생하여 리스테리아가 큰 관심을 받게 되었다[5,6]. 특히 식품을 조리하지 않고 바로 섭취하는 즉석섭취 편의식품의 소비 증가로 리스테리아 감염증 발생 위험성도 함께 증가되어 식품에서의 리스테리아 모니터링에도 주의를 기울이고 있다. 올해 8월 25일자 외신보도에 따르면 미국의 대형 할인 마트인 월마트에서 판매되던 다이슨 푸드 사의 샌드위치용 쇠고기와 햄에서 리스테리아가 검출되어 관련 제품 약 38만 파운드가 리콜 되었다고 한다. 또한 올해 2010년 6월 캐나다에서도 즉석섭취 편의식품 (ready-to-eat meat)에서 리스테리아가 검출되어 제품이 리콜 되었다는 보도가 있었다.

우리나라는 아직까지 미국, 유럽 등지에서와 같이 대규모로 리스테리아 식중독이 발생한 사례가 없어 리스테리아의 위험성에 대한 인지도가 높지 않은 실정이다. 그러나 우리나

Corresponding author: So Hyun Kim
Asia Pacific Foundation for Infectious Diseases (APFID), 50 Irwon-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-710, Korea
Tel: +82-2-3410-6826 Fax: +82-2-3410-6667
E-mail: shkim@ansorp.org

라에서도 리스테리아 감염증에 의한 태아 사망, 면역 저하 환자에서의 리스테리아 감염증 발생 등의 사례가 지속적으로 학술지에 보고되고 있다. 또한 시판되고 있던 냉동 만두, 냉동 피자에서 리스테리아가 검출되어 리콜이 된 예가 있으며, 최근에는 음식점에서 판매하는 육회에서 리스테리아가 검출되기도 하여 리스테리아 감염증 발생에 대한 우려가 높아지고 있다. 올해 미국에서는 조지아주의 수퍼 H 마트(Super H Mart)에서 판매하던 김치에서 리스테리아가 검출되어 김치제품이 리콜된 사례도 있었다. 즉, 가열하지 않고 섭취하는 거의 모든 음식에서 리스테리아가 검출될 수 있음이 확인 되었고, 이는 국내도 더 이상 리스테리아 감염증 발생에 있어 안전지대가 아님을 시사한다 하겠다.

2. 리스테리아의 특성

리스테리아는 현재까지 8종 (species)이 확인되고 있는데, 병원성에 따라 병원성과 비병원성의 두 그룹으로 분류할 수 있다[1,7]. 사람 및 동물에 비병원성인 종으로는 *L. murrayi, L. grayi, L. innocua, L. welshimeri*와 2009년에 새롭게 보고된 *L. marthii, L. rocourtiae*가 있다. 동물에서 병원성을 보이는 리스테리아 종은 *L. monocytogenes*와 *L. ivanovii*가 있으며, 특히 *L. monocytogenes*는 사람에게 질병 (listeriosis)을 일으킨다. 비병원성인 *L. innocua* 등과 같은 비병원성 종도 노약자 및 면역기능이 저하된 사람에게 기회 감염을 일으킨 사례가 보고되기는 하지만 일반적으로 사람에서 리스테리아 감염증은 리스테리아 모노사이토제네스 (*L. monocytogenes*)에 의해 발생한다.

리스테리아의 가장 큰 특징은 광범위한 환경 조건에서 생존 및 증식이 가능하다는 점이다[4,8,9]. 리스테리아는 3-45℃에 이르는 온도와 5.6-9.6 pH, 높은 염 농도 등의 조건에서도 성장이 가능하다. 광범위한 환경 조건에서 자랄 수 있기 때문에 살균처리 하지 않은 우유, 치즈 등과 같은 유제품, 가열처리 하지 않은 채소류, 모든 종류의 생고기 및 어류에도 오염될 수 있다. 또한 흔히 식품보존을 위해 사용되는 식품보존 방법 (acidic or salty conditions)에서도 생존 및 증식이 가능하여 햄, 소시지 등과 같은 육류 가공품, 두부, 훈제 연어, 기타 즉석섭취 편의식품 등 대부분의 가공식품도 리스테리아에 쉽게 오염될 수 있다. 특히, 일반적으로 식품을 냉장 보관하면 식중독균이 자라지 못해 안전하다고 생각하기 쉽지만 리스테리아의 경우 냉장 온도에서도 증식이 가능하기 때문에 냉장 유통되어 냉장 보관되는 식품도 안심할 수 없어 주의를 기울여야 한다.

3. 감염 경로 및 임상 증상

리스테리아 감염증의 주된 감염 경로는 오염된 식품의 섭취이다. 그러나 건강한 사람이나 동물의 경우 무증상으로 균을 배출할 수 있어 보균원으로 작용할 수도 있으며, 흔하지는 않지만 감염된 동물 또는 사람의 분변 및 직접적인 접촉에 의해서 리스테리아 감염이 발생할 수도 있다. 임산부에서 감염이 발생하는 경우 혈행을 타고 뱃속에 있는 태아에 감염이 발생되거나 분만 과정 중에 태아에 감염을 일으키기도 한다.

리스테리아에 의한 감염증은 비침습성 감염증 (non-invasive listeriosis)과 침습성 감염증 (invasive listeriosis)으로 구분지어 진다[4]. 건강한 사람이 감염된 경우 별다른 증상이 나타나지 않을 수도 있으며 또는 비침습성 감염증 형태로 일반적인 식중독 증상인 설사, 복통을 일으키는 위장염 (febrile gastroenteritis)이 나타나기도 한다. 그러나 면역력이 저하된 노인이나 어린이 또는 암, 당뇨병, 신장 질환 등의 만성질환 환자나 장기 이식 등으로 면역 억제제를 투여 받고 있는 환자와 같이 면역력이 저하된 사람에서는 구토, 설사 및 열이 나기도 하고, 두통, 근육통이 나타나기도 하며, 패혈증 (septicemia)이나 뇌수막염 (meningoencephalitis)으로 진행되는 침습성 감염증 (invasive listeriosis)이 발생하기도 한다. 특히 임산부에서 침습성 리스테리아 감염증이 문제가 되는데, 임산부가 리스테리아에 감염되는 경우 임산부에서는 가벼운 감기 증상만 나타나거나 또는 증상이 나타나지 않을 수도 있으나 리스테리아가 태반을 통해 태아에 감염되어 유산이나 조산을 일

으키거나 신생아에서 패혈증 또는 뇌염이 발생하기도 한다.

이렇게 침습성 감염증이 나타나는 이유는 리스테리아가 광범위한 환경 조건뿐만 아니라 사람의 면역 체계에서도 살아 남는 능력을 갖고 있기 때문으로 볼 수 있다. 면역력이 저하된 사람이 리스테리아에 오염된 식품을 섭취할 경우 체내로 들어온 리스테리아는 장관 상피세포를 침윤 (invasion)하여 간과 비장으로 이동한다. 이 때 면역 세포인 대식 세포 (macrophage)에 의해서도 탐식이 되지 않고 살아남아 간과 비장에서 증식한다. 이렇게 증식된 리스테리아가 혈행을 타고 이동하여 패혈증 및 뇌수막염을 일으키고, 임산부에서는 유산, 사산 등을 일으키게 된다.

4. 리스테리아 감염증 발생 현황

미국 CDC (Centers for Disease Control and Prevention)의 Foodborne Diseases Active Surveillance Network (FoodNet)가 2009년 미국 10개 주에서 식품을 매개로 발생한 감염증을 조사한 결과에 따르면 지역별, 연령별로 약간의 차이는 있었으나 주요 원인균은 살모넬라 (*Salmonella*), 캠필로박터 (*Campylobacter*), 시겔라 (*Shigella*)의 순이었다. 리스테리아는 식품 매개 감염증의 8번째 원인균으로 다른 식중독균과 비교하여 발생 빈도가 높지는 않았다[10]. 그러나 식중독균 감염으로 병원에 입원하게 된 비율을 살펴보면 리스테리아에 감염된 사람이 입원한 비율이 89.2%로 가장 높았으며, 특히 4살 미만의 소아의 경우 리스테리아에 감염된 소아의 94.1%가 입원한 것으로 보고되었다 (표 1). 또한 치사율 (case fatality rate) 역시 리스테리아 감염증 환자 (12.7%)에서 가장 높았으며, 50세 이상 성인에서는 리스테리아 감염증에 의한 치사율이 17.5%로 보고되었다 (표 2). 미국에서는 FoodNet을 통한 감시 체계를 운영한 1996년 이래로 리스테리아 감염증 발생률이 많이 감소하였고, 다른 식중독 원인균에 의한 감염증과 비교하여 발생 빈도는 낮은 편이었다. 그러나 리스테리아 감염 시 높은 질병 이환율과 치사율로 인해 리스테리아에 대해 지속적으로 주의를 기울이고 있는 실정이다.

리스테리아 감염증이 다소 감소한 미국과는 달리 유럽의 여러 나라에서는 최근 몇 년간 리스테리아 감염증이 증가하고 있는 추세이다[4]. 리스테리아 감염증의 10-20%는 임산부 및 생후 4주까지의 신생아에서 발생하였고, 대부분의 감염증이 임산부를 제외한 면역력이 저하된 사람, 특히 65세 이상의 노인에서 발생하는 것으로 보고되고 있다. 최근 몇 년

<표 1> 2009년 Foodborne Diseases Active Surveillance Network (FoodNet)에서 보고한 미국의 식중독균에 의한 감염증에 따른 원인균별 입원율 (CDC, MMWR, 2010)

원인체	연령별 입원율 (% of hospitalization)					총 입원율 (%)
	< 4세	4-11세	12-19세	20-49세	≥50세	
세균						
Campylobacter	9.9	10.4	13.9	11.8	21.3	14.5
Listeria	94.1	NA	75.0	87.0	89.5	89.2
Salmonella	22.3	20.5	18.1	22.5	45.2	27.5
Shigella	12.0	15.8	25.7	26.4	29.4	20.0
STEC* O157	30.9	39.8	48.2	37.1	59.4	41.8
STEC non-O157	4.4	2.5	12.8	21.5	34.2	14.8
Vibirio	0	0	14.3	19.7	40.7	30.0
Yersinia	23.7	23.1	16.7	17.1	43.2	26.7
기생충						
Cryptosporidium	22.4	13.1	10.8	20.7	24.7	20.5
Cyclospora	0	NA	0	0	26.7	12.9
총 계	18.6	17.1	18.7	18.6	34.1	22.4

* STEC, shiga toxin-producing *Escherichia coli*

동안 스위스, 오스트리아, 독일 등에서 치즈, 즉석섭취 편의식품 등 식품을 매개로 한 집단 식중독 발병이 보고되기도 하였다. 특히 체코에서는 2006년 치즈 (soft cheese)에 의해 대규모 식중독 사례가 발생하였는데, 치즈를 섭취한 78명의 사람에서 리스테리아 감염증이 발생하고 이 중 13명이 사망하였다고 보고되었다[11].

우리나라에서는 2008년에 임신 25주에 조산한 신생아와 산모에서 리스테리아가 확인된 바가 있었고[12], 임신 34주에 패혈증, 심내막염 등으로 인해 응급제왕절개술이 실시된 임산부에서 리스테리아 감염이 확인된 사례도 있었다[13]. 2009년에는 면역력이 저하된 환자에서 리스테리아에 의한 뇌수막염 발생 사례가 보고되었고[14], 2010년에는 감기 유사 증상을 보인 임신 23주의 산모에서 자궁내 태아사망이 보고되기도 하였다[15]. 이와 같이 미국이나 유럽과 같이 리스테리아에 의한 대규모 식중독 사례가 보고되지는 않았으나 우리나라 역시 리스테리아 감염증이 발생하고 있는 실정이다.

5. 결 언

20세기 후반 리스테리아는 대규모의 식중독 사태를 일으키며, 감염된 환자에서의 높은 입원율과 임산부 및 면역력이 약화된 사람에서의 증상의 심각성, 높은 치사율로 문제가 되었고, 이와 함께 리스테리아에 감염된 환자에서의 치료비와 오염된 식품의 대규모 리콜 사태에 따른 경제적 손실 등으로 인해 주목 받기 시작했다. 그러나 우리나라의 경우 면역력이 저하된 사람에서 리스테리아 감염의 위험성에 대해 인식도가 높지 않으며, 또한 살모넬라, 포도상구균 등과 같이 발생률이 높은 식중독균과 비교하여 주목 받고 있지도 못한 실정이다.

앞서 언급한 바와 같이 유럽에서는 최근 리스테리아 감염증이 증가하고 있으며, 특히 노령인구에서의 증가가 보고되었다. 이에 대한 정확한 원인은 밝혀지지 않았으나 유럽의 식품 규제 변화가 한가지 원인으로 여겨지고 있다. 건강에 대한 우려로 2002년 즉석편의 섭취식품 (ready-to-eat meat)에서 염 농도를 낮추게 되었는데, 식품이 리스테리아에 오염된 경우 낮아진 염 농도로 인해 리스테리아의 증식 기회가 높아지게 되었을 수 있다는 것이다[16]. 또한 식품 보존 방법의 발전으로 보다 다양한 식품들이 장기간 보존되고, 또 냉장보관 되는 즉석편의 섭취식품도 증가하였다. 이와 함께 사회, 문화적 변화로 인해 과거에 비해 즉석편의 섭취식품 등 편하고 간편하게 이용할 수 있는 냉장, 냉동 식품의 소비도 증가하였다. 이와 같이 건강에 대한 인식 및 식생활의 변화로 인해 리스테리아에 감염될 수 있는 기회도 증가하였다.

<표 2>. 2009년 Foodborne Diseases Active Surveillance Network (FoodNet)에서 보고한 미국의 식중독균에 의한 감염증에 따른 원인균별 치사율 (CDC, MMWR, 2010)

원인체	연령별 치사율 (%, case fatality rate)총 치사율 (%)					총 입원율 (%)
	< 4세	4-11세	12-19세	20-49세	≥50세	
세균						
Campylobacter	0	0	0	0	0.48	0.15
Listeria	0	NA	0	0	17.54	12.66
Salmonella	0.05	0	0	0.10	1.19	0.34
Shigella	0	0.17	0	0	0	0.05
STEC* O157	0	0.97	0	0	1.45	0.44
STEC non-O157	0	0	0	0	2.63	0.38
Vibirio	0	0	0	0	8.14	4.38
Yersinia	0	0	0	0	5.41	1.33
기생충						
Cryptosporidium	0	0	0	0.70	1.05	0.60
Cyclospora	0	NA	0	0	0	0
총 계	0.03	0.08	0	0.10	1.42	0.42

* STEC, shiga toxin-producing *Escherichia coli*

뿐만 아니라 의학기술의 발전으로 인한 노령 인구와 만성질환 환자, 장기 이식 환자 등 면역력이 저하된 사람의 증가로 인해 리스테리아 감염증에 감수성이 높은 인구 층도 증가하게 되었다.

국내뿐만 아니라 외국에서도 살모넬라, 대장균, 캠필로박터, 포도상구균 등이 식중독의 주요 원인균으로 다른 식중독균과 비교하여 리스테리아의 발생률은 낮은 편이다. 그러나, 리스테리아 감염증은 발생률은 낮으나 감염 시 치명적이며, 경제적 손실 또한 막대하다. 따라서 정부에서 단순히 발생률로만 식중독 원인균을 관리하는 것은 바람직하지 못하다. 발생률뿐만 아니라 증상의 경중, 치사율, 또한 사회, 문화적 변화 등도 함께 고려하여야 할 것이다. 우리나라에서는 아직까지 리스테리아 오염 식품 섭취에 따른 식중독 발생에 대한 보고가 없으나 우리나라에서도 식품에서 리스테리아의 검출뿐만 아니라 리스테리아 감염사례도 보고되고 있으므로 더 이상 안심하고 있을 수는 없다. 정부에서도 리스테리아에 대한 감시체계를 보다 확고히 하고, 또한 임산부, 노약자 및 면역력이 저하된 사람 등이 주의를 기울일 수 있도록 리스테리아의 특성 및 리스테리아 전파 및 감염 예방법에 대한 지속적인 홍보 및 교육 등을 통해 리스테리아 감염증의 위험성을 알리는 노력을 기울여야 할 것이다. 또한 학계에서도 리스테리아에 대한 지속적인 연구를 통해 리스테리아 전파 및 감염 방지를 위해 노력해야 할 것이다.

리스테리아는 광범위한 환경 조건에서 생존 및 증식이 가능하기 때문에 리스테리아에 노출되는 것을 완전히 막는 방법은 없을 것이다. 그러나 농장, 도축장, 유통과정 및 소비자에 이르기는 전 과정에서의 위생 상태를 개선하여 식품을 매개로 사람에게 전달될 수 있는 리스테리아를 포함한 병원체의 전파를 최소화 할 수 있다. 또한 리스테리아를 포함한 대부분의 세균은 고열 및 소독에서 살아남지 못한다. 따라서 가정에서 쉽게 할 수 있는 방법으로는 식품을 매개로 사람에서 리스테리아 감염증이 발생할 수 있음을 이해하고, 육류, 생선, 채소, 즉석섭취 편의식품을 포함한 모든 식품을 올바르게 조리하여 섭취하는 것이다. 그런데, 일반적인 가열 조리 시 리스테리아는 사멸하지만, 리스테리아에 오염된 식품을 조리하는 과정에서 교차오염이 일어나 칼이나 도마 등 주방환경에 리스테리아 오염이 발생할 수도 있다. 따라서 식품을 다룰 때 위생에 더욱 신경 쓰고 교차오염이 발생하지 않게 주의해야 한다. 특히 임산부나 면역력이 약한 노인, 어린이, 만성 질환자의 경우 더욱 주의해야 한다. 면역력이 저하된 인구 층의 증가와 생활 패턴의 변화 등으로 인해 리스테리아 감염 위험성이 점점 높아지고 있는 현 시점에서 학계, 정부, 산업계의 공동 노력과 소비자의 인식 향상을 통해서만 리스테리아 감염 예방이 가능해 질 수 있을 것이다.

참고 문헌

1. Ryser, E. T. and Marth, E. H. : Listeria, Listeriosis and Food Safety, CRC Press (2007)
2. Schlech W. F., et al. : Epidemic listeriosis--evidence for transmission by food, New Eng J Med, 308, 203-206 (1983)
3. Mead, P. S., et al. : Food-related illness and death in the United States, Emerg Infect Dis, 5, 607-625 (1999)
4. Allerberger F. and Wagner M. : Listeriosis: a resurgent foodborne infection, Clin Microbiol Infect, 16, 16-23 (2010)
5. Hurd, S., et al. : Multistate outbreak of listeriosis-United States, 1998. Morb Mortal Wkly Rep, 47, 2451-2455 (1998)
6. Hurd, S., et al. : Multistate outbreak of listeriosis-United States, 2000. Morb Mortal Wkly Rep, 49, 1129-1230 (2000)
7. Orsi, R. H., et al. : *Listeria monocytogenes lineages*: Genomics, evolution, ecology, and phenotypic characteristics, Int J Med Microbiol, in press (2010)
8. Vazquez-Boland, J. A., et al. : Listeria pathogenesis and molecular virulence determinants, Clin Microbiol Rev, 14, 584-640 (2001)
9. Gandhi, M. and Chikindas, M. L. : Listeria: A foodborne pathogen that know how to survive, Int J Food Microbiol, 113, 1-15 (2007)
10. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) : Preliminary FoodNet data on the incidence of infections with pathogens transmitted commonly through food - 10 states, 2009, Morb Mortal Wkly Rep, 59, 418-422 (2010)
11. Vit, M., et al. : Outbreak of listeriosis in the Czech Republic, late 2006--preliminary report, Euro Surveill, 12, E070208.1 (2007)
12. 이승현 등 : 혈액 및 양수에서 확인된 신생아?산모 리스테리아증 1예, 대한주산의학회잡지, 19, 388-392 (2008)
13. 소은정 등 : 임신 말기의 쌍둥이 임신부에서 다발성장기부전증후군 및 심내막염을 유발한 리스테리아 감염증 1예, 대한산부인과학회지, 51, 568-573 (2008)
14. 박성환 등 : 증례: 전신홍반루푸스 환자에서 양측 가돌림 신경마비로 발현된 리스테리아 뇌수막염 1예, 대한류마티스학회지, 16,

333-347 (2009)
15. 박찬욱 등 : 증례보고: 임신 중기의 리스테리아 감염으로 인한 자궁내태아사망 1예, 대한산부인과학회지, 53, 287-290 (2010)
16. Goulet, V., et al. : Increasing incidence of listeriosis I France and other European countries, Emerg Infect Dis, 14, 734-740 (2008)