

Bölüm 8

GIDA KAYNAKLI PATOJENLER

Özlem KAYA¹

GİRİŞ

Gıda kaynaklı patojenler (örn. virüsler, bakteriler, parazitler), gıda kaynaklı hastalıklara neden olabilen biyolojik ajanlardır. Gıda kaynaklı hastalık, bir patojenin gıda ile alınması ile konak olan insanda çoğalması ile veya toksijenik bir patojenin gıda ürünüde yerleşip burada ürettiği toksinin daha sonra insan tarafından alınması ile gelişebilmektedir. Ortak bir gıdanın yenmesinden kaynaklanan iki veya daha fazla benzer hastalık vakasının ortaya çıkması gıda kaynaklı salgın olarak tanımlanmaktadır ⁽¹⁾.

Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre gıda kaynaklı hastalıklar, gıda veya su tüketiminin neden olduğu bulaşıcı veya toksik nitelikteki hastalıklar olarak tanımlanmaktadır. Gıda kaynaklı hastalıklar 3 şekilde olabilmektedir: Zehirlenme (patojenler tarafından üretilen toksin gıda zehirlenmesine neden olur), enfeksiyon (patojen içeren gıdaların tüketilmesi ile insanlarda çoğalması) ve toksikoenfeksiyonlar (patojenlerin insan bağırsaklarında çoğalırken toksin üretmesi) ⁽²⁾.

Amerika Birleşik Devletleri'nde tüketilen gıdaların bilinen 31 patojen ile kontamine olduğu ve bu kontamine olmuş gıdaların her yıl 9.4 milyon hastalığa, 55.961 hastaneye yatışa ve 1.351 ölüme neden olduğu tahmin edilmektedir. ⁽³⁾ CDC'nin 1999 raporuna göre ise bilinen patojenler tahminen 14 milyon hastalık, 60.000 hastaneye yatış ve 1.800 ölümden sorumludur. Üç patojen, *Salmonella*, *Listeria* ve *Toxoplasma*, her yıl bilinen patojenlerin neden olduğu ölümlerin %75'inden sorumluyken, bilinmeyen patojenler 62 milyon hastalık, 265.000 hastaneye yatış ve 3.200 ölümden sorumludur. Scallan ve ark. ise bilinmeyen patojenlerle gelişen gıda kaynaklı hastalık sayısını CDC'nin 1999 raporundan daha az olarak 38.3 milyon olarak belirlemişlerdir. Genel olarak, gıda kaynaklı hastalıkların belirlenenenden daha fazla hastalığa neden olduğu ancak tahmin edilenden daha az ölüme neden olduğu belirtilmiştir ⁽⁴⁾.

Robert Tauxe 250'den fazla patojen ve toksinin gıda yoluyla bulaştığının bulunduğunu ve bu listenin istikrarlı bir şekilde büyüme devam ettiğini belirtmiş-

¹ Öğretim Görevlisi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi SYO, okaya@nku.edu.tr

akut birincil enfeksiyon, koryoretinit, intrakraniyal kalsifikasyonlar, hidrosefali veya kürtaj gerektiren konjenital toksoplazmoz ile sonuçlanabilmektedir ^(3,5,65).

Trichinella spiralis

Trichinella spiralis, *Trichinella* cinsine ait bir nematod türüdür. Dünya çapında tahminen her yıl 10.000 trişinellozis vakası, *Trichinella* türlerinin larvalarını içeren etlerin (domuz eti, at veya diğer evcil hayvan etleri, ayı eti gibi vahşi hayvan etleri, nadiren kertenkele ve kaplumbağa) çiğ ya da yeterince pişirilmeden yenmesine bağlı olarak gelişmektedir. Trişinellozis ateş yüksekliği, miyozit ve belirgin eozinofili ile seyreden bir zoonozdur. Dünya prevalansının 10 milyon hastanın üzerinde olduğu tahmin edilmektedir ^(66,67).

SONUÇ

Gıda kaynaklı enfeksiyonlar, gerçek yükünü tahmin etmenin zor olduğu önemli bir halk sağlığı sorunu ve gıda sektöründe büyük ekonomik kayıplara yol açabilen bir problem olmaya devam etmektedir. Mevsimsel ürünlere yönelik yıl boyunca artan talep gıda pazarını küreselleştirmiş ancak beraberinde dünya çapında aynı yüksek hijyenik standartlarla çalışma zorluğunu da getirmiştir. Hızla artan nüfus, şehir ile yabani hayat arasında etkileşimin artması, kontrolsüz tropikal hayvan ticareti gibi faktörler pek çok yeni gıda patojenin ortaya çıkma ve salgınlar oluşturma riskini doğurmaktadır. Hijyenik gıda üretim programları büyük ölçüde başarılı olsa da, küresel gıda ticareti sürecinde hijyen uygulamalarında hataların olması, dünyanın dört bir yanından gelen patojen mikroorganizmalar nedeniyle yeni enfeksiyonların ve salgınların ortaya çıkmasına neden olacaktır.

KAYNAKÇA

1. Bintsis, T. Foodborne pathogens. *AIMS Microbiology*, 2017; 3 (3), 529-563.
2. Abebe, E., Gugsu, G., Ahmed, M. Review on major food-borne zoonotic bacterial pathogens. *Hindawi Journal of Tropical Medicine*, 2020; 1-19.
3. Scallan, E., Hoekstra, R. M., Angulo, F. J. Foodborne illness acquired in the United States—major pathogens. *Emerg Infect Dis.*, 2011; 17 (1), 7-15.
4. Scallan, E., Griffin, P. M., Angulo, F. J. Foodborne illness acquired in the United States—unspecified agents. *Emerg Infect Dis.*, 2011; 17 (1), 16-22.
5. Choffnes, E. R., Relman, D. A., Olsen, L. A. et al. (2012). Improving food safety through a one health approach. Washinton D.C.: The National Academies Press.
6. Mead, P.S., Slutsker, L., Dietz, V. Food-related illness and death in the United States. *Emerg Infect Dis.*, 1999; 5, 607-625.
7. Marshall, B. M. , Levy, S. B. , Food animals and antimicrobials: Impacts on human health. *Clinical Microbiology Reviews*, 2011; 24 (4), 718–733.
8. Swartz, M.N. Human diseases caused by foodborne pathogens of animal origin. *Human Disease and Foodborne Pathogens*, 2002; 34 (3), 111-122.
9. Koutsoumanis, K.P., Lianou, A., Sofos, J. N. Food safety: Emerging pathogens. *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, 2014; 3, 250-272.

Mikrobiyolojide Güncel Konular

10. Parker, J. L., Shaw, J. G. *Aeromonas* spp. clinical microbiology and disease. *Journal of Infection*, 2011; 62, 109-118
11. Batra, P., Mathur, P., Misra, M. C. *Aeromonas* spp.: An emerging nosocomial pathogen. *J Lab Physicians*, 2016; 8, 1-4.
12. Neyts, K., Huys, G., Uyttendaele, M., et al. Incidence and identification of mesophilic *Aeromonas* spp. from retail foods. *Letters in Applied Microbiology*, 2000; 31, 359-363.
13. Onuk, E. E., Çaycı Y. T., Çoban, A. Y. Balık ve yetiştirme suyu kökenli *Aeromonas* izolatlarının antimikrobiyal duyarlılıklarının saptanması. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.*, 2017; 64, 69-73.
14. Kotiranta, A. A., Lounatmaa, K., Haapasalo, M. Epidemiology and pathogenesis of *Bacillus cereus* infections. *Microbes and Infection*, 2000; 2, 189-198.
15. Messelhäußer, U., Schulz, M. E. *Bacillus cereus*—a multifaceted opportunistic pathogen. *Current Clinical Microbiology Reports*, 2018; 5, 120-125
16. Erkmén, O. (2010). *Gıda Mikrobiyolojisi*. (1.Basım) Ankara: Elif Yayınevi.
17. Glasset, B., Sperry, M. , Dervyn, R. et al. The cytotoxic potential of *Bacillus cereus* strains of various origins. *Food Microbiology*, 2021; 98 (103759), 1-6.
18. Snelling, W.J., Matsuda, M., Moore, J. E. Under the microscope *Campylobacter jejuni*. *Letters in Applied Microbiology*, 2005; 41, 297-302.
19. Allos, B. M. *Campylobacter jejuni* infections: Update on emerging issues and trends. *Clinical Infectious Dis.*, 2001; 32, 1201-6.
20. Altekruse, S. F., Stern, N. J, Fields, P. I. *Campylobacter jejuni*—An emerging foodborne pathogen. *Emerging Infectious Diseases*, 1999; 5 (1), 28-35.
21. Shapiro, R. L, Hatheway, C., Swerdlow, D. L. Botulism in the United States: a clinical and epidemiologic review. *Ann Intern Med.*,1998; 129 (3), 221-8.
22. Tayfur, M. (2009). *Gıda hijyeni, gıda kaynaklı enfeksiyonlar ve zehirlenmeler*. Ankara: Kuban Yayıncılık.
23. Pernu, N., Timonen, R. K., Lindström, M. et al. High prevalence of *Clostridium botulinum* in vegetarian sausages. *Food Microbiology*, 2020; 91 (1035123), 1-5.
24. Yeni, F., Yavaş, S., Alpas, H. et al. Most common foodborne pathogens and mycotoxins on fresh produce. *A Review of Recent Outbreaks. Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2016; 56 (9) ,1531-44.
25. Pirazzini, M., Rossetto, O., Eleopra, R. et al. Botulinum neurotoxins: biology, pharmacology, and toxicology. *Pharmacol Rev.*, 2017; 69, 200-235.
26. Petit, L., Gibert, M., Popoff, M. R. *Clostridium perfringens*: toxinotype and genotype. *Trends in Microbiology*, 1999; 7 (3), 104-110.
27. Brynestad, S., Granum, P. E. *Clostridium perfringens* and foodborne infections. *International Journal of Food Microbiology*, 2002; 74, 195- 202.
28. Anju, K., Karthik, K., Divya, V. et al. Toxinotyping and molecular characterization of antimicrobial resistance in *Clostridium perfringens* isolated from different sources of livestock and poultry. *Anaerobe*, 2021; 67 (102298), 1-8.
29. Allocati, N., Masulli, M., Alexeyev, M. F. *Escherichia coli* in Europe: An overview. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2013; 10, 6235-6254.
30. Dowzickya, M. J., Chmelarova, E. Antimicrobial susceptibility of Gram-negative and Gram-positive bacteria collected from Eastern Europe: Results from the Tigecycline Evaluation and Surveillance Trial (T.E.S.T.), 2011-2016. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 2019; 17, 44-52.
31. Becattini, S., Littmann, E. R. , Carter, R. A. et al. Commensal microbes provide first line defense against *Listeria monocytogenes* infection. *J. Exp. Med.*, 2017; 214 (7), 1973-1989.
32. Wing, E. J., Gregory, S. H. *Listeria monocytogenes*: Clinical and experimental update. *The Journal of Infectious Diseases* 2002; 185 (1), S18-24.
33. Farber, J. M., Peterkin, P. I. *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. *Microbiological Rev.*, 1991; 55 (3), 476-511.

34. Giannella, R. A. (1996). *Salmonella. Medical Microbiology*. (4th edit). Galveston (TX): University of Texas Medical Branch at Galveston.
35. Eng, S. K., Pusparajah, P., Mutalib, N. S. A. et al. *Salmonella*: A review on pathogenesis, epidemiology and antibiotic resistance. *Frontiers in Life Science*, 2015; 8 (3), 284–293.
36. Majowicz, S. E., Musto, J., Scallan, E. et al. The global burden of nontyphoidal *Salmonella* gastroenteritis. *Clinical Infectious Diseases* 2010; 50, 882–889.
37. Turki, Y., Mehri, I., Ouzari, H. et al. Molecular typing, antibiotic resistance, virulence gene and biofilm formation of different *Salmonella enterica* serotypes. *J. Gen. Appl. Microbiol.*, 2014; 60, 123-130.
38. Hur, J., Jawale, C., Lee, J. H. Antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from food animals: A review. *Food Research International*, 2012; 45, 819–830.
39. Puzari, M., Sharma, M., Chetia, P. Emergence of antibiotic resistant *Shigella* species: A matter of concern. *Journal of Infection and Public Health*, 2018; 11, 451–454.
40. Ranjbar, R., Farahani, A. *Shigella*: Antibiotic-resistance mechanisms and new horizons for treatment. *Infection and Drug Resistance*, 2019; 12, 3137-3167.
41. Hale, T. L., Keusch, G. T. (1996). *Shigella. Medical Microbiology*. (4th edit). Galveston (TX): University of Texas Medical Branch at Galveston.
42. Addis, M., Sisay, D. A review on major food borne bacterial illnesses. *J. Trop. Dis.*, 2015; 3 (4), 1-7.
43. Bennett, S. D., Walsh, K. A., Gould, L. H. Foodborne disease outbreaks caused by *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* and *Staphylococcus aureus*—United States, 1998-2008. *Clinical Infectious Diseases*, 2013; 57 (3), 425-433.
44. Kadariya, J., Smith, T.C., Thapaliya, D. *Staphylococcus aureus* and Staphylococcal food-borne disease: An ongoing challenge in public health. *BioMed Research International*, 2014 ; 827965, 1- 9.
45. Austin, B. C., Oliver, J. D., Alam, M. et al. *Vibrio* spp. infections. *Nature Reviews | Disease Primers*, 2018; 4, 1–19.
46. Zanetti, S., Spanu, T., Deriu, A. et al. In vitro susceptibility of *Vibrio* spp. isolated from the environment. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 2001; 17, 407–409.
47. Bosch, A., Pinto M. S., Guix, S. Foodborne viruses. *Current Opinion in Food Science*, 2016; 8, 110–119.
48. Alp, D., Kuleaşan, H. Gıda kaynaklı viral gastroenteritler. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Derg.*, 2018, 6 (11), 1592-1598.
49. Bosch, A., Gkogka, E., Guyader, F. S. et al. Foodborne viruses: detection, risk assessment, and control options in food processing. *International Journal of Food Microbiology*, 2018; 285, 110–128.
50. Fankhauser, R.L., Monroe, S. S., Noel, J. S. et al. Epidemiologic and molecular trends of “Norwalk-like viruses” associated with outbreaks of gastroenteritis in the United States. *The Journal of Infectious Diseases*, 2002; 186, 1–7.
51. Hall, A. J., Vinjé, J., Lopman, B. et al. Updated norovirus outbreak management and disease prevention guidelines. *MMWR Recommendations and Report*, 2011; 60 (3), 1–20.
52. Sökel, S., Kale, M., Hasırcıoğlu, S. Kabuklu deniz ürünleri: Norovirüs salgınları ve sporadik enfeksiyonlar için risk. *Akademik Gıda*, 2018; 16 (3), 340-350.
53. Kireççi, E., Özer, A. Norovirüsler, Salgınları ve Mücadele. *Van Tıp Dergisi*, 2011; 18 (1), 49-56.
54. Robilotti, E., Deresinski, S., Pinsky, B. Norovirus. *Clinical Microbiology Reviews*, 2015; 28 (1), 134-164.
55. **Sharma, V., Kaushik, S., Kumar, R. et al.** Emerging trends of Nipah virus: A review. *Rev Med Virol.*, 2019; 29 (2010),1-6.
56. Luby, S. P., Rahman, M., Hossain, M. J et al. Foodborne Transmission of Nipah Virus, Bangladesh. *Emerging Infectious Diseases* 2006; 12 (12), 1888-1894.
57. Ang, B. S. P., Lim, T. C., Wang, L. Nipah virus infection. *J Clin Microbiol.*, 2018; 56 (6), 01875-17.

58. Chodak, A.D., Lukaszewicz, M., Zię, G. et al. Covid-19 pandemic and food: Present knowledge, risks, consumers fears and safety. *Trends in Food Science & Technology*, 2020; 105: 145–160.
59. Worldometer (2021). *COVID-19 Coronavirus* pandemic. (07.06.2021 tarihinde <https://www.worldometers.info/coronavirus/> adresinden ulaşılmıştır).
60. Chu, D. K., Akl, E.A., Duda, S. et al. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*, 2020; 395, 1973–1987.
61. Zuber, S., Brussow, H. COVID 19: Challenges for virologists in the food industry. *Microbial Biotechnology*, 2020; 13 (6), 1689–1701.
62. Galanakis, C. M. The food systems in the era of the Coronavirus (COVID-19) Pandemic Crisis. *Foods*, 2020; 9 (523), 1-10.
63. Yekta, R., Dastjerdi, L. V., Norouzbeig, S. et al. Food products as potential carriers of SARS-CoV-2. *Food Control*, 2021; 123, (107754).
64. Bonilla, L.C. Epidemiology of *Cyclospora cayentanensis*: A review focusing in endemic areas. *Acta Tropica*, 2010; 115, 181–193.
65. Robertson, L. J., Sprong, H., Ortega, Y. R. et al. Impacts of globalisation on foodborne parasites. *Trends in Parasitology*, 2014; 30 (1), 37-52.
66. Rawla, P., Sharma, S. (2021) *Trichinella Spiralis*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
67. Çakır, N. Güncel bir halk sağlığı sorunu: Trişinelozis. *Flora*, 2005; 10 (4), 163-17.