

## BÖLÜM 2

### KADAVRALARDAKİ ENFEKSİYONLAR ÜZERİNE BİR İNCELEME

**Damla ŞAHİN<sup>1</sup>**  
**Ebru YOLAÇAN<sup>2</sup>**

#### Giriş

Son yüzyılda enfeksiyon hastalıklarının teşhis ve tedavisinde önemli ilerlemeler kaydedilmiş olsa da bu hastalıklar dünya çapında önde gelen ölüm nedenlerinden biri olmaya devam etmektedir (1). Kadavralar, etik tartışmalara karşın geçmişten günümüze tıp eğitiminde insan veya hayvan anatomisinin ve işlevsel yapının öğrenilmesinde en etkili yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir (2). Enfeksiyonların tespiti, mikrobiyolojinin gelişmesiyle mümkün olmuştur. Özellikle uluslararası alanda en çok tanınan Fransız bilim insanı Louis Pasteur ve Alman bilim insanı Heinrich Hermann Robert Koch'un 1877-1881 yılları arasındaki çalışmaları, enfektif hastalıkların etiyolojik ajanlarının belirlenmesi konusunda önemli bir dönüm noktası oluşturmuş ve mikroorganizma teorisinin temellerini atmıştır (3). Bu gelişmeler, yalnızca canlı bireylerdeki enfeksiyonların değil, aynı zamanda postmortem değişimlerin ve kadavradaki mikrobiyal kolonizasyonun anlaşılmasını da mümkün kılmıştır (4).

Otopsi pratiği ve kadavra temelli eğitim süreçlerinde, patojenlerin varlığına bağlı olarak gelişebilecek enfeksiyonlar, başta sağlık çalışanları ve öğrenciler olmak üzere, enfekte dokularla temas eden tüm bireyler için biyolojik risk teşkil etmektedir (5). Özellikle cenaze levazımatçıları, anatomistler, patologlar, adli tıp uzmanları ve otopsi teknikerleri gibi enfekte bedenlerle doğrudan çalışan meslek grupları açısından bu risk daha da belirgindir (6,7). Kadavra taşıma, otopsi uygu-

<sup>1</sup> Öğr. Gör. Dr., Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi AD.,  
im.damla.sahin@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-4031-8315

<sup>2</sup> Öğr. Gör. Dr., Samsun Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi AD., yolacanebru@gmail.com,  
ORCID iD: 0000-0001-8157-904X

Hatalı dizilime sahip prionlar özellikle santral sinir sisteminde birikerek nörodejenerasyona sebep olur (50). Ogami-Takamura ve arkadaşlarının 2022’de yapmış oldukları çalışmada kadavra eğitiminde Creutzfeldt-Jakob hastalığının görülme riski araştırılmıştır. Prionların formaldehite dayanıklı olduğu ve kadavra fiksasyonunda kullanılan solüsyonlara dayanıklı olduğu bilinmektedir. Japonyada yapılan bu çalışmada toplumda az miktarda görülse de yıllar boyunca prion hastalıklarının hala görülebildiğini ve mümkünse kadavra üzerinde bir işlem yapmadan önce tarama testlerinin faydalı olabileceğini söylemişlerdir (51).

## Sonuç

Kadavra diseksiyonu, tıp eğitiminin vazgeçilmez bir parçası olmakla birlikte mikroorganizmalara bağlı enfeksiyon riski gibi bazı problemleri de beraberinde getirmektedir. Bu süreçte diseksiyon yapacak anatomistler disseke ettikleri kadavranın öyküsüne iyi hâkim olmalı, kadavranın her zaman potansiyel enfeksiyon riski taşıdığını göz önünde bulundurmaları ve işlem sırasında kişisel koruyucu ekipmanlarını eksiksiz bir şekilde kullanmaları gerekmektedir. Diseksiyon materyallerinin doğru bir dezenfeksiyon aşamasından geçmesi gerekmektedir. Ayrıca diseksiyon sürecine dahil olan personelin Hepatit B ve tetanoz gibi temel aşılarının tam olması enfeksiyonlardan korunma açısından büyük önem taşır (52).

Diseksiyon sırasında oluşabilecek aerosoller hem öğrenciler hem de disektörler açısından risk faktörü taşır. Bu sebeple laboratuvarında havalandırma filtrelerinin olması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

1. WHO. The top 10 causes of death. (05.06.2025 tarihinde <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> adresinden ulaşılmıştır).
2. Varner C, Dixon L, Simons MC. The past, present, and future: a discussion of cadaver use in medical and veterinary education. *Frontiers in Veterinary Science*; 2021; 8, 720740.doi:10.3389/fvets.2021.720740.
3. Cavaillon JM, Legout S. Louis Pasteur: between myth and reality. *Biomolecules*; 2022; 12(4), 596. doi: 10.3390/biom12040596.
4. Janaway RC, Percival SL, Wilson AS. Decomposition of human remains. *Microbiology and aging: clinical manifestations*; 2009. p. 313-334.
5. Güngördü B, Mülazimoğlu L. Anatomi Laboratuvarında Biyogüvenlik. *Journal of Health Sciences and Management*; 2023; 3(1): 23-27.
6. Aziz MA, Mckenzie JC, Wilson JS, et al. The human cadaver in the age of biomedical informatics. *The Anatomical Record*; 2002; 269: 20-32.
7. Demiryürek D, Bayramoğlu A, Ustaçelebi Ş. Infective agents in fixed human cadavers: a brief review and suggested guidelines. *The Anatomical Record: An Official Publication of the American Association of Anatomists*; 2002; 269(4), 194-197.
8. Pluim JME, Jimenez-Bou L, Gerretsen RRR, et al. Aerosol production during autopsies: The risk of sawing in bone. *Forensic Sci Int. Août*; 2018; 289, 260-267.
9. Geoffray L, Tuchtan L, Piercecchi-Marti M-D, et al. Post-mortem transmission risk of infe-

- ctious disease: A systematic review. *Legal Medicine*; 2024; 71. 102530.doi: 10.1016/j.legal-med.2024.102530.
10. Rakuša M, Šaherl LK. Thiel embalming method used for anatomy dissection as an educational tool in teaching human anatomy, in research, and in training in comparison of different methods for long term preservation. *Folia Morphologica*; 2023; 82(3): 449-456.
11. Kerner AM, Grisold AJ, Smolle-Jüttner FM. et al. Incidental finding of *Clostridium perfringens* on human corpses used for the anatomy course. *Anat Sci Int*; 2023;98, 151-154.doi: 10.1007/s12565-022-00699-y.
12. Tabaac B, Goldberg G, Alvarez L. et al. Bacteria detected on surfaces of formalin fixed anatomy cadavers. *IJAE: Italian Journal of Anatomy and Embryology*; 2013; 118, 1-5.
13. Juneja VK, Novak JS, Labbe RJ. et al. Clostridium perfringens. *Pathogens and Toxins in foods: Challenges and interventions*; 2009; 53-70.
14. Grenda T, Jarosz A, Sapała M. et al. Clostridium perfringens—opportunistic Foodborne Pathogen, its diversity and epidemiological significance. *Pathogens*; 2023; 12(6), 768.
15. Koransky JR, Allen SD, Dowell VR. Use of ethanol for selective isolation of sporeforming microorganisms. *Applied and Environmental Microbiology*; 1978; 35,762-765.
16. Gundreddy P, Gaurkar SS. Presence of Contagious Bacterial Flora in Formalin-Fixed Cadavers: A Potential Health Hazard to Medical Professionals. *Cureus*; 2022;14(10):e30684. doi: 10.7759/cureus.30684.
17. Hamory BH, Parisi JT, Hutton JP. Staphylococcus epidermidis: a significant nosocomial pathogen. *American Journal of Infection Control*; 1987;15(2), 59-74.
18. Lee E, Anjum F. *Staphylococcus epidermidis Infection*. (Updated edition). Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2025.
19. Kleinschmidt S, Huygens F, Faoagali J. et al. Staphylococcus epidermidis as a cause of bacteraemia. *Future Microbiology*; 2015;10(11):1859-79.
20. Mithra KS. Principles of Respiratory Diseases – Tuberculosis: A Brief Study. (1st ed.). Hershey, PA: IGI Global; 2022.
21. Delogu G, Sali M, Fadda G. The biology of mycobacterium tuberculosis infection. *Mediterranean journal of hematology and infectious diseases*; 2013; 5(1), e2013070.
22. Correia JC, Steyl JL, De Villiers HC. Assessing the survival of Mycobacterium tuberculosis in unembalmed and embalmed human remains. *Clinical Anatomy*; 2014; 27(3), 304-307.
23. Sterling TR, Pope DS, Bishai WR. et al. Transmission of Mycobacterium tuberculosis from a cadaver to an embalmer. *New England Journal of Medicine*; 2000; 342(4), 246-248.
24. Pandurangam G, Gurajala S. Infection Control Practices in Cadaveric Dissection-Current Knowledge and Future Perspectives: A Review. *Pakistan Heart Journal*; 2023; 56(02).
25. Bille E, Schubert-Unkmeir A, Coureuil M. Neisseria meningitidis. *Trends in Microbiology*; 2025; 33(3), 370 – 371.
26. Clark SA, Heymer E, Campbell H. et al. Clinical and microbiological characteristics of meningococcal eye infections: retrospective national surveillance in England, 2010-2022. *Clinical Infectious Diseases*; 2025, ciae274.
27. Endres LM, Jungblut M, Divyapicigil M. et al. Development of a multicellular in vitro model of the meningeal blood-CSF barrier to study Neisseria meningitidis infection. *Fluids and Barriers of the CNS*; 2022; 19(1), 81.
28. Garland J, Tse R, Cala AD. Neisseria meningitidis isolated in postmortem vitreous humor in a death due to meningococcal sepsis. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*; 2016; 37(4), 233-235.
29. Osculati A, Visonà SD, Colombo A. et al. Neisseria meningitidis Can Survive in Corpses for At Least Eleven Days. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*; 2016; 74 (6).
30. Sheets CD, Harriman K, Zipprich J. et al. Fatal meningococcal disease in a laboratory worker—California, 2012. *Morbidity and Mortality Weekly Report*; 2014; 63, 770-772.
31. Brooks EG, Utley-Bobak SR. Autopsy biosafety: recommendations for prevention of meningococcal disease. *Academic Forensic Pathology*; 2018; 8(2), 328-339.
32. Odenwald MA, Paul S. Viral hepatitis: Past, present, and future. *World journal of gastroentero-*

- logy; 2022; 28(14), 1405.
33. Leonardsson H, Hreinsson JP, Löve A. et al. Hepatitis due to Epstein–Barr virus and cytomegalovirus: clinical features and outcomes. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*; 2017; 52(8), 893-897.
  34. Van Damme P, Pintó RM, Feng Z. et al. Hepatitis A virus infection. *Nature Reviews Disease Primers*; 2023; 9(1), 51.
  35. de Oliveira Cardoso TA, Cynamon-Cohen S, Bueno de Azevedo DC. Biosafety in autopsy room: an systematic review. *Revista de Salud Pública*; 2023; 21, 634-642.
  36. Than TT, Jo E, Todt D. et al. High environmental stability of hepatitis B virus and inactivation requirements for chemical biocides. *The Journal of infectious diseases*; 2019; 219(7), 1044-1048.
  37. Usuda D, Kaneoka Y, Ono R. et al. Current perspectives of viral hepatitis. *World Journal of Gastroenterology*; 2024; 30(18), 2402.
  38. Gharehdaghi J, Abedi Khorasgani MH, Ghadiani MH. et al. Prevalence of HCV, HBV, and HIV seropositivity among cadavers referred to autopsy hall of legal medicine bureau of Tehran, Iran, *Advances in Preventive Medicine*; 2017;1, 2043840.
  39. Demirel A, Uraz S, Deniz Z. et al. Epidemiology of hepatitis D virus infection in Europe: Is it vanishing?. *Journal of Viral Hepatitis*; 2024; 31(2), 120-128.
  40. Mentha N, Clément S, Negro F. et al. A review on hepatitis D: From virology to new therapies. *Journal of advanced research*; 2019;17, 3-15.
  41. Takakusagi S, Kakizaki S, Takagi H. The Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment of Chronic Hepatitis E Virus Infection—A Condition Affecting Immunocompromised Patients. *Microorganisms*; 2023;11(5), 1303.
  42. Bekker LG, Beyrer C, Mgodi N. et al. HIV infection. *Nature Reviews disease primers*; 2023; 9(1), 42.
  43. Cilliers K, Muller CJ, Page BJ. Human immunodeficiency virus in cadavers: A review. *Clinical Anatomy*; 2019; 32(4), 603-610.
  44. Sablone S, Solarino B, Ferorelli D. et al. Post-mortem persistence of SARS-CoV-2: a preliminary study. *Forensic Science, Medicine and Pathology*; 2021;17(3), 403-410.
  45. Vymazalová K, Šerý O, Králík P. et al. Substantial decrease in SARS-CoV-2 RNA after fixation of cadavers intended for anatomical dissection. *Anatomical Science International*; 2023; 98(3), 441-447.
  46. Sacco MA, Gualtieri S, Princi A. et al. Investigating the Post-Mortem Risk of Transmission of SARS-CoV-2 Virus in Cadaveric Tissues: A Systematic Review of the Literature. *Microorganisms*; 2025;13(2), 284.
  47. De Francesco MA. Drug-resistant *Aspergillus* spp.: a literature review of its resistance mechanisms and its prevalence in Europe. *Pathogens*; 2023;12(11), 1305.
  48. Keiler J, Bast A, Reimer J. et al. Quantitative and qualitative assessment of airborne microorganisms during gross anatomical class and the bacterial and fungal load on formalin-embalmed corpses. *Scientific Reports*; 2024;14, 19061. doi: 10.1038/s41598-024-69659-y.
  49. Baldwin KJ, Correll CM. Prion Disease. *Seminars in Neurology*; 2019;39(4):428-439. doi: 10.1055/s-0039-1687841. Epub 2019 Sep 18. PMID: 31533183.
  50. Pritzkow S, Gorski D, Ramirez F. et al. Prion Dissemination through the Environment and Medical Practices: Facts and Risks for Human Health. *Clinical Microbiology Reviews*; 2021;15;34(4):e0005919. doi: 10.1128/CMR.00059-19. Epub 2021 Jul 28. PMID: 34319151; PMCID: PMC8404694.
  51. Ogami-Takamura K, Saiki K, Endo D. et al. The risk of Creutzfeldt-Jakob disease infection in cadaveric surgical training. *Anatomical Science International*;2022;97(3):297-302. doi: 10.1007/s12565-022-00662-x. Epub 2022 Mar 21. PMID: 35312964.
  52. Tatlı M, Seçgin Y, Toy Ş. Review of the cadaver infectious diseases from past to present. *Journal of Medical Topics and Updates*; 2023; 2(2), 47-51.