

BÖLÜM 7

DIYABET VE ENFEKSİYON İLİŞKİSİ

Bassma BOUANANI¹

Nisa SİPAHİ²

GİRİŞ

Diabetes mellitus, doğrudan insülin direncinden, yetersiz insülin sekresyonundan veya aşırı glukagon sekresyonundan kaynaklanan ve hiperglisemi ile karakterize olup bir grup fizyolojik işlev bozukluğu sonucunda ortaya çıkmaktadır (1). Yaşlanma, yaşam tarzı ve genetik yatkınlık gibi çeşitli risk faktörleri hastalığın etiyojisini oluşturmaktadır (2). Diyabetin insidansı günümüzde hızla artmaktadır ve bu durum sıklıkla önemli metabolik hastalıklara ve ciddi komplikasyonlara neden olmaktadır (3).

2021 yılında diyabet, 1,6 milyon ölümün doğrudan nedeni olmuştur ve diyabete bağlı tüm ölümlerin % 47'si 70 yaşından önce meydana gelmiştir. Ayrıca, 530 000 böbrek hastalığı ölümüne ve yüksek kan şekeri kardiyovasküler ölümlerin yaklaşık % 11'ine diyabet neden olmuştur. 2000 yılından bu yana diyabetten ölüm oranları artmaktadır (4). Ciddi bir halk sağlığı sorunu haline gelen bu hastalık dünya çapında tahminen üçte biri 65 yaşından büyük olan 424,9 milyon insanı etkilemiştir (5). Son tahminler, 2050 yılına kadar dünya çapında 852.5 milyon kişiye diyabet teşhisi konacağını ön görmektedir (6).

Tip 2 Diyabet, pankreas hücresi disfonksiyonu ve insülin direncinin neden olduğu insülin eksikliği ile karakterize edilmektedir (7). Hiperglisemi, dislipidemi ve düşük dereceli iltihaplanma, Tip 2 diyabetin ilerlemesinde önemli faktörler olarak kabul edilir ve genellikle diyabet riski taşıyan obez bireylerde görülmektedir. Bu koşullar, esas olarak kontrolsüz reaktif oksijen (ROS) ve azot türlerinin

¹ Biyolog, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tıbbi Mikrobiyoloji AD., bassmabouanani99@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-0543-8656

² Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., sipahi.nisa@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-8915-3545

SONUÇ

Yapılan çalışmalar sağlıklı bireylere kıyasla şeker hastalarında çeşitli enfeksiyonlara yakalanma riskinin daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Ancak çalışmaların çoğu bunu, diyabetin nötrofil fonksiyonunu azaltması gibi bağışıklık sistemin baskılamasından dolayı diye açıklasa da, bu yanıtsızlığın patogenezi hala aydınlatılmamıştır. Buna karşı, kontrol edilemeyen bir diyabet yani uzun süreli hiperglisemi durumu anjiyopati ve nöropatiye neden olmaktadır. Bu da bazı enfeksiyonlara kaynak olan patolojik bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca bu ilişki çift yönlü olmaktadır.

Sonuç olarak diyabet ve enfeksiyon arasında dolaylı ve çift yönlü bir ilişki mevcuttur. Özellikle diyabetin en önemli komplikasyonu olan anjiyopati hem enfeksiyon riskini arttırmakta hem de tedaviyi zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla diyabetli bireylerdeki dolaşım sorununun çözümüne yönelik yaklaşımların diyabetteki enfeksiyon riskini azaltabileceği düşünülmektedir. Bu sebeple hipergliseminin kontrol altına alınmasının enfeksiyon riskinin azalılmasında önemli olduğu ön görülmekte ve bunun yanı sıra beslenme, spor ve doğru tedavinin de oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Krause M, De Vito G. Type 1 and Type 2 Diabetes Mellitus: Commonalities, Differences and the Importance of Exercise and Nutrition. *Nutrients*. 2023; 15(19): 4279. doi: 10.3390/nu15194279.
2. Al-Sayyar A, Hulme KD, Thibaut R, et al. Respiratory Tract Infections in Diabetes - Lessons From Tuberculosis and Influenza to Guide Understanding of COVID-19 Severity. *Frontiers in Endocrinology*. 2022; 13:919223. doi: 10.3389/fendo.2022.919223.
3. Cloete L. Diabetes mellitus: an overview of the types, symptoms, complications and management. *Nursing Standard*. 2022; 37(1): 61-66. doi: 10.7748/ns.2021.e11709.
4. WHO. *Diabetes* (29/07/2025 tarihinde <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> adresinden ulaşılmıştır.).
5. Kim EJ, Ha KH, Kim DJ, et al. Diabetes and the Risk of Infection: A National Cohort Study. *Diabetes & Metabolism Journal*. 2019; 43(6): 804-814.
6. International Diabetes Federation. *IDF diabetes atlas 11th Edition* (07/08/2025 tarihinde <https://diabetesatlas.org/resources/idf-diabetes-atlas-2025/> adresinden ulaşılmıştır.).
7. Widiyasari KR, Wijaya IMK, Suputra PA. Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana. *Ganesha Medicina Journal*. 2021; 1(2), 114-120. doi:10.23887/gm.v1i2.40006
8. Akil AAS, Yassin E, Al-Maraghi A, et al. Diagnosis and treatment of type 1 diabetes at the dawn of the personalized medicine era. *Journal of Translational Medicine*. 2021; 19: 137 doi:10.1186/s12967-021-02778-6
9. Nguyen TT, Ta QTH, Nguyen TKO, et al. Type 3 Diabetes and Its Role Implications in Alzheimer's Disease. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020; 21(9): 3165. doi: 10.3390/ijms21093165.
10. Abu-Ashour W, Twells L, Valcours J, et al. The association between diabetes mellitus and incident infections: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMJ Open Diabetes Research & Care*. 2017; 5(1): e000336. doi: 10.1136/bmjdr-2016-000336.
11. Cooke FJ. Infections in people with diabetes. *Medicine*. 2022; 50(11): 729-732. doi:10.1016/j.

mpmed.2022.08.006.

12. Škrha J. Pathogenesis of angiopathy in diabetes. *Acta diabetologica*. 2003; 40(2): 324-329. doi: 10.1007/s00592-003-0113-z
13. Mottola C, Mendes JJ, Cristino JM, et al. Polymicrobial biofilms by diabetic foot clinical isolates. *Folia Microbiologica*. 2016; 61(1): 35-43. doi:10.1007/s12223-015-0401-3
14. Erener S. Diabetes, infection risk and COVID-19. *Molecular Metabolism*. 2020; 39: 101044. doi:10.1016/j.molmet.2020.101044
15. Shah BR, Hux JE. Quantifying the Risk of Infectious Diseases for People With Diabetes. *Diabetes Care*. 2003; 26(2): 510-513. doi:10.2337/diacare.26.2.510
16. Luk AOY, Wu H, Lau ESH, et al. Temporal trends in rates of infection-related hospitalisations in Hong Kong people with and without diabetes, 2001-2016: a retrospective study. *Diabetologia*. 2021; 64: 109-118 doi:10.1007/s00125-020-05286-2
17. Fazeli B, Poredos P, Liew A, et al. The Angiography Pattern of Buerger's Disease: Challenges and Recommendations. *Journal of Clinical Medicine*. 2025; 14(14): 4841. doi:10.3390/jcm14144841
18. Hubert R, Dinse JC, Kattenstroth M, et al. The stress hormone cortisol blocks perceptual learning in humans. *Psychoneuroendocrinology*. 2017; 77: 63-67. doi:10.1016/j.psyneuen.2016.12.002.
19. Petzold A., Solimena M., Knoch KP. Mechanisms of Beta Cell Dysfunction Associated With Viral Infection. *Current Diabetes Reports*. 2015; 15: 73. doi:10.1007/s11892-015-0654-x
20. Holt RIG, Cockram CS, Ma RCW, et al. Diabetes and infection: review of the epidemiology, mechanisms and principles of treatment. *Diabetologia*. 2024; 67: 1168-1180. doi:10.1007/s00125-024-06102-x
21. Casqueiro J, Casqueiro J, Alves C. Infections in patients with diabetes mellitus: A review of pathogenesis. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2012; 16(1): 27-36. doi: 10.4103/2230-8210.94253.
22. Ahmad R, Narwaria M, Singh A, et al. Detecting Diabetic Ketoacidosis with Infection: Combating a Life-Threatening Emergency with Practical Diagnostic Tools. *Diagnostics*. 2023; 13(14): 2441. doi:10.3390/diagnostics13142441
23. Berbudi A, Rahmadika N, Tjahjadi AI, et al. Type 2 Diabetes and its Impact on the Immune System. *Current Diabetes Reviews*. 2020; 16(5): 442-449. doi:10.2174/1573399815666191024085838
24. Lin J, Xu P, Peng Y, et al. Prevalence and characteristics of Staphylococcus aureus and methicillin-resistant Staphylococcus aureus nasal colonization among a community-based diabetes population in Foshan, China. *Journal of Diabetes Investigation*. 2017; 8(3): 383-391. doi:10.1111/jdi.12591
25. World Health Organization. *WHO operational handbook on TB and comorbidities, diabetes* (29/07/2025 tarihinde <https://www.who.int/news/item/07-02-2025-who-operational-handbook-on-tb-and-comorbidities--diabetes> adresinden ulaşılmıştır.).
26. Xie Y, Al-Aly Z. Risks and burdens of incident diabetes in long COVID: a cohort study. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 2022; 10(5): 311-321. doi:10.1016/S2213-8587(22)00044-4
27. Nitzan O, Elias M, Chazan B, et al. Urinary tract infections in patients with type 2 diabetes mellitus: review of prevalence, diagnosis, and management. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*. 2015; 8: 129-136. doi: 10.2147/DMSO.S51792.
28. Ahmed AE, Abdelkarim S, Zenida M, et al. Prevalence and Associated Risk Factors of Urinary Tract Infection among Diabetic Patients: A Cross-Sectional Study. *Healthcare*. 2023; 11(6): 861. doi: 10.3390/healthcare11060861.
29. Aaron IV, Raelene EM, Braxton DM, et al. Diabetic Autonomic Neuropathy. *Diabetes Care*. 2003; 26(5): 1553-1579. doi:10.2337/diacare.26.5.1553
30. Poradzka A, Jasik M, Karnafel W, et al. Clinical aspects of fungal infections in diabetes. *Acta Poloniae Pharmaceutica*. 2013; 70(4): 587-596.
31. Stapleton A. Urinary tract infections in patients with diabetes. *The American Journal of Medicine*. 2002; 113(1): 80-84. doi: 10.1016/s0002-9343(02)01062-8.
32. Cheng, S, Poh, BRM, Tay, VWY, et al. The interplay between diabetes Mellitus and soft tissue

- infections in general surgical patients. *BMC Endocrine Disorders*. 2024; 24: 106. doi: 10.1186/s12902-024-01636-y
33. Polk C, Sampson MM, Roshdy D, et al. Skin and Soft Tissue Infections in Patients with Diabetes Mellitus. *Infectious Disease Clinics of North America*. 2021; 35(1): 183-197. doi: 10.1016/j.idc.2020.10.007.
34. Darwitz BP, Genito CJ, Thurlow LR. Triple threat: how diabetes results in worsened bacterial infections. *Infection and Immunity*. 2024; 92 (9): e0050923. doi:10.1128/iai.00509-23
35. Sagiraju M, Prasad R, Gopi A. Diabetes and MRSA Infections: A comparative analysis in an Indian tertiary healthcare setting. *Infection Prevention in Practice*. 2024; 6(3): 100372. doi:10.1016/j.infpip.2024.100372
36. Halder J, Mukherjee P, Mukhopadhyay S, et al. Isolation of bacteria from diabetic foot ulcers with special reference to anaerobe isolation by simple two-step combustion technique in candle jar. *Indian Journal of Medical Research*. 2017; 145(1): 97-101. doi:10.4103/ijmr.IJMR_1436_14
37. Sağır S, Bayyigit A, Adaş M. The relationship between diabetes mellitus and Fournier's gangrene. *European Archives of Medical Research*. 2023; 39(4): 269.
38. Hurlow JJ, Humphreys GJ, Bowling FL, et al. Diabetic foot infection: A critical complication. *International Wound Journal*. 2018; 15: 814–821. doi:10.1111/iwj.12932
39. Barwell ND, Devers MC, Kennon B, et al. Diabetic foot infection: Antibiotic therapy and good practice recommendations. *International Journal of Clinical Practice*. 2017; 71(10): e13006. doi: 10.1111/ijcp.13006.
40. Watters C, Everett JA, Haley C, et al. Insulin Treatment Modulates the Host Immune System To Enhance *Pseudomonas aeruginosa* Wound Biofilms. *Infection and Immunity*. 2014; 82(1): 92-100. doi:10.1128/iai.00651-13
41. Hitam SAS, Hassan SA, Maning N. The Significant Association between Polymicrobial Diabetic Foot Infection and Its Severity and Outcomes. *Malaysian Journal of Medical Sciences*. 2019; 26(1): 107-114. doi:10.21315/mjms2019.26.1.10
42. Chamberlain RC, Fleetwood K, Wild SH, et al. Foot Ulcer and Risk of Lower Limb Amputation or Death in People With Diabetes: A National Population-Based Retrospective Cohort Study. *Diabetes Care*. 2022; 45(1): 83–91. doi:10.2337/dc21-1596
43. Eleftheriadou I, Tentolouris N, Argiana V, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in diabetic foot infections. *Drugs*. 2010; 70(14): 1785-1797. doi:10.2165/11538070-000000000-00000
44. Giurato L, Meloni M, Izzo V, et al. Osteomyelitis in diabetic foot: A comprehensive overview. *World Journal of Diabetes*. 2017; 8(4): 135-142. doi:10.4239/wjd.v8.i4.135
45. Safwan M, Penny SM. Emphysematous Cholecystitis: A Deadly Twist to a Common Disease. *Journal of Diagnostic Medical Sonography*. 2016; 32(3): 131-137. doi:10.1177/8756479316631535
46. Glikson E, Sagiv D, Wolf M, et al. Necrotizing otitis externa: diagnosis, treatment, and outcome in a case series. *Diagnostic microbiology and infectious disease*. 2017; 87(1): 74-78.
47. Guerrero-Espejo A, Valenciano-Moreno I, Ramírez-Llorens R, et al. Malignant external otitis in Spain. *Acta otorrinolaringologica Española*. 2017; 68(1): 23–28. doi:10.1016/j.otorri.2016.02.010
48. Karaman E, Yilmaz M, Ibrahimov M, et al. Malignant otitis externa. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2012; 23(6): 1748-1751. doi:10.1097/SCS.0b013e31825e4d9a.
49. Conley W, Cox RE, Robey T. Rhinocerebral Mucormycosis Associated With Anterior Skull Base Actinomyces Osteomyelitis in a Pediatric Patient With Type 1 Diabetes. *Cureus*. 2022; 14(4): e24311. doi:10.7759/cureus.24311
50. Biradar S, Patil SN, Kadeli D. Mucormycosis in a Diabetic Ketoacidosis Patient: A Case Report. *Journal of clinical and diagnostic research*. 2016; 10(5): OD09–OD10. doi:10.7860/JCDR/2016/16241.7734
51. Brown J. Zygomycosis: An emerging fungal infection. *American Journal of Health-System Pharmacy*. 2005; 62(24): 2593–2596. doi:10.2146/ajhp050188
52. Kang YA, Kim SY, Jo KW, et al. Impact of Diabetes on Treatment Outcomes and Long-Term Survival in Multidrug-Resistant Tuberculosis. *Respiration*. 2014; 86(6): 472–478.

doi:10.1159/000348374

53. Nicolle LE, Gupta K, Bradley SF, et al. Clinical Practice Guideline for the Management of Asymptomatic Bacteriuria: 2019 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical infectious diseases*. 2019; 68(10): 1611–1615. doi:10.1093/cid/ciz021
54. Lipsky BA, Senneville É, Abbas ZG, et al. Guidelines on the diagnosis and treatment of foot infection in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes/metabolism research and reviews*. 2020; 36(1): e3280. doi:10.1002/dmrr.3280
55. Pozzilli P, Leslie RDG, Infections and Diabetes: Mechanisms and Prospects for Prevention. *Diabetic Medicine*. 1994; 11(10): 935-941. doi:10.1111/j.1464-5491.1994.tb00250.x
56. Hine JL, de Lusignan S, Burleigh D, et al. Association between glycaemic control and common infections in people with Type 2 diabetes: a cohort study. *Diabetic Medicine*. 2017; 34(4): 551-557. doi: 10.1111/dme.13205.