**YENİ VİRAL HASTALIKLARIN PERSPEKTİFİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ve ARTAN DİYABET İNSİDANSI**

**Climate Change and Increasing Incidence of Diabetes in The Perspective of New Viral Diseases**

**Şeyda KARABÖRK 1,2& Hümeyra ÇELİK3**

(1Öğr. Gör. Dr., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Bolu)

(2 Öğr. Gör. Dr, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Yenilikçi Gıda Teknolojileri Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bolu, [seyda.karabork@ibu.edu.tr](mailto:seyda.karabork@ibu.edu.tr), 0000-0002-9026-4485)

(3 Uzm. Dr., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji AD, Bolu, [humeyra.colaker@gmail.com](mailto:humeyra.colaker@gmail.com), 0000-0002-3394-2438)

Küresel iklim değişikliği, aşırı hava olaylarının daha sık ve şiddetli hale gelmesi sonucu çevresel faktörlere maruziyetin artması nedeniyle birçok farklı hastalığı da etkileyen önemli bir sağlık sorununu oluşturmaktadır. İklim değişikliği ile ilişkili olarak metabolik ve enfeksiyöz hastalıkların çeşidi ve görülme sıklığında beklenmeyen artışlarla karşılaşılmaktadır (Rohr et al. 201, Keswani et al., 2022)

Tip 1 diyabetes mellitus (T1D), pankreasın insülin üreten beta hücrelerine immun hücrelerin saldırarak yok ettiği kalıcı otoimmün bir hastalıktır. Diabetes mellitus, dünya çapında yaklaşan bir kriz olarak görülmekte, Amerika’nın 2018 yılı verilerine göre Tip 1 diyabet nüfusun %10,5'inde tespit edilmekle beraber, bu sayının aslında teşhis edilmemişlerle beraber %21,4 olduğu tahmin edilmektedir (Prevention et al. 2020). Tip 1 diyabet, otoreaktif CD4+ ve CD8+ T hücrelerinin otoimmün mekanizmalarla pankreasın insülin üreten hücrelerini yok ederek oluşturduğu bir hastalıktır. Tip 1 diyabet patogenezinde bir dizi ekzojen stresör otoimmüniteyi hızlandırmakta (Miller et al. 2012), çevresel faktörlerin hastalık patogenezine nasıl katkıda bulunduğu tam olarak bilinmemektedir. Genetik, disbiyoz, enfeksiyon, diyet antijenine maruz kalma ve D vitamini eksikliği, T1D'ye duyarlılığın gelişmesinde önemli ölçüde rol oynamaktadır (Rewers and Ludvigsson 2016, Esposito et al. 2019). Monozigotik ikizler arasındaki hastalık uyumunun %50'nin altında gözlemlenmesi T1D’nin kontrolünde genetik olmayan faktörlerin rolünü desteklemekte (Redondo et al. 1999), göç eden popülasyonlardaki hastalık insidansının göçün olduğu bölgenin insidansına uygun tespit edilmesi, T1D’de çevresel faktörlerin rol oynadığını düşündürmektedir (Bodansky et al. 1992).

Tip 1 diyabetin çevresel faktörleri ele alındığında COVID-19 pandemisi ile birlikte özellikle son yıllarda virüslerin ön plana çıktığı gözlenmektedir. Virüs enfeksiyonları, disbiyozis şeklinde oluşturduğu barsak patolojisi ile adacık hücrelerin otoimmün reaksiyonlarını ve/veya T1D’nin başlangıcını tetiklediği düşünülmektedir (Morse and Horwitz 2021). Klinik araştırmalar, diyabetik hastaların bağırsak mukozasında uzun süreli enterovirüs enfeksiyonlarının var olduğunu ve bunun kalıcı inflamasyona neden olduğunu açığa çıkarmıştır. T1D ve diğer otoimmün hastalık tanısında gözlenen mevsimsel paternler kısmen de olsa, enfeksiyondaki mevsimsel değişikliklerle açıklanabilir (Waldhoer et al. 1997, Watad et al. 2017).

Konağın immün yanıtı da virüslerin enfekte ettikleri hücrelerde olduğu gibi kendine has metabolik değişikliklere sahiptir ve iklim değişikliği, küresel ısınma gibi çevresel faktörler immün yanıtın da etkilenmesine neden olacağından viral enfeksiyonların T1D gibi metabolik hastalıklar üzerindeki etkisini değiştirebilmektedir (Rossati 2017, Baker et al. 2022). Özellikle biyolojik çeşitliliğin fazla/yoğun olduğu bölgelerde virüslerin türler arasındaki geçişinin 4000 kat artacağı tahmin edilmekte, son 10 yıl içerisinde influenza, insan immün yetmezlik virüsü (HIV), Ebola ve COVID-19 gibi ölümcül viral hastalıkların gün yüzüne çıkmasının da iklim değişikliği ile ilişkili olduğu düşünülmekte ve bu değişikliklerin direkt veya indirekt olarak tüm dünya genelinde hastalıkların artışı ile ilişkili olacağı tahmin edilmektedir (Carlson et al. 2022, Inouye 2022). Bu nedenle iklim değişikliği ve çevresel faktörler ve sağlık konusunda farkındalık geliştirilmesi bu konu üzerinde deneysel çalışmalarında yapılması gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler:** İklim değişikliği ve sağlık, Tip 1 diyabet, yeni viral enfeksiyonlar

Kaynaklar

Baker, R. E., A. S. Mahmud, I. F. Miller, M. Rajeev, F. Rasambainarivo, B. L. Rice, S. Takahashi, A. J. Tatem, C. E. Wagner and L.-F. J. N. R. M. Wang (2022). "Infectious disease in an era of global change." **20**(4): 193-205.

Bodansky, H., A. Staines, C. Stephenson, D. Haigh and R. J. B. M. J. Cartwright (1992). "Evidence for an environmental effect in the aetiology of insulin dependent diabetes in a transmigratory population." **304**(6833): 1020-1022.

Carlson, C. J., G. F. Albery, C. Merow, C. H. Trisos, C. M. Zipfel, E. A. Eskew, K. J. Olival, N. Ross and S. J. N. Bansal (2022). "Climate change increases cross-species viral transmission risk." 1-1.

Goeijenbier, M., J. Van Kampen, C. Reusken, M. Koopmans and E. J. N. J. M. Van Gorp (2014). "Ebola virus disease: a review on epidemiology, symptoms, treatment and pathogenesis." **72**(9): 442-448.

Inouye, D. W. J. W. I. R. C. C. (2022). "Climate change and phenology." e764.

Keswani, A., H. Akselrod and S. C. J. N. E. Anenberg (2022). "Health and clinical impacts of air pollution and linkages with climate change." EVIDra2200068.

Miller, F. W., L. Alfredsson, K. H. Costenbader, D. L. Kamen, L. M. Nelson, J. M. Norris and A. J. J. J. o. a. De Roos (2012). "Epidemiology of environmental exposures and human autoimmune diseases: findings from a National Institute of Environmental Health Sciences Expert Panel Workshop." **39**(4): 259-271.

Morse, Z. J. and M. S. J. F. i. I. Horwitz (2021). "Virus Infection Is an Instigator of Intestinal Dysbiosis Leading to Type 1 Diabetes." 4312.

Plourde, A. R. and E. M. J. E. i. d. Bloch (2016). "A literature review of Zika virus." **22**(7): 1185.

Prevention, C. J. A., GA: Centers for Disease Control, U. D. o. H. Prevention and H. Services (2020). "National Diabetes Statistics Report."

Redondo, M. J., M. Rewers, L. Yu, S. Garg, C. C. Pilcher, R. B. Elliott and G. S. J. B. Eisenbarth (1999). "Genetic determination of islet cell autoimmunity in monozygotic twin, dizygotic twin, and non-twin siblings of patients with type 1 diabetes: prospective twin study." **318**(7185): 698-702.

Rewers, M. and J. J. T. L. Ludvigsson (2016). "Environmental risk factors for type 1 diabetes." **387**(10035): 2340-2348.

Rohr, J. R., A. P. Dobson, P. T. Johnson, A. M. Kilpatrick, S. H. Paull, T. R. Raffel, D. Ruiz-Moreno and M. B. Thomas (2011). "Frontiers in climate change-disease research." Trends Ecol Evol **26**(6): 270-277.

Rossati, A. J. T. i. j. o. o. and e. medicine (2017). "Global warming and its health impact." **8**(1): 7.

Waldhoer, T., E. Schober and J. J. J. o. c. e. Tuomilehto (1997). "Long-term patterns in seasonality of insulin-dependent diabetes mellitus diagnosis in Austrian children." **50**(2): 159-165.

Watad, A., S. Azrielant, N. L. Bragazzi, K. Sharif, P. David, I. Katz, G. Aljadeff, M. Quaresma, G. Tanay and M. J. J. o. a. Adawi (2017). "Seasonality and autoimmune diseases: the contribution of the four seasons to the mosaic of autoimmunity." **82**: 13-30.

Wu, D., T. Wu, Q. Liu and Z. J. I. j. o. i. d. Yang (2020). "The SARS-CoV-2 outbreak: what we know." **94**: 44-48.