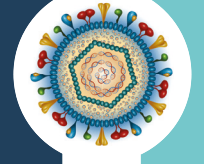


BÖLÜM 3

Bunyaviricetes Sınıfı



Dilek MUZ¹

GENEL BİLGİLER

Günümüzde teknolojik gelişmeler ve moleküler biyolojik yöntemlerin kullanılması ile virusların genetik yapılarının tanımlanması, dizilenmesi, metagenomik analizleri ve filogenetik analizleri yapılabilmekte ve bu analizler sonucu her geçen gün yeni virus keşfedilmektedir. Biyolojik, genetik, antijenik özelliklerine göre tanımlanmış milyonlarca virusun ayrımını yapmak ve onları daha sistematik ve pratik incelemek amacıyla sınıflandırılmada bazı güncellemelere ihtiyaç duyulabilmektedir. “*Bunyavirus*” terimi, ilk olarak 1946’da Uganda’da Semliki Ormanı’ndaki *Aedes* sivrisineklerinden izole edilen ve *Bunyamwera virusu* olarak adlandırılan virustan köken alarak kullanıldı. Daha sonraki yıllarda benzer antijenik, genomik ve yapısal özellikte viruslar ile *Bunyaviridae* ailesi olarak taksonomide yerini aldı. Son yıllarda yapılan düzenlemelerle “Uluslararası Virus Taksonomi Komitesi (ICTV)”, 2017 yılındaki revizyonu sonrası *Bunyaviridae* ailesi içerisine çok sayıda virus eklendi ve aileyi *Bunyavirales* takımı olarak tekrar tanımladı.

Virusların genetik özelliklerinde oluşan farklılıkların, çevresel ve konağa bağlı faktörlerle birleşimi sonrası gelişen evrimsel değişimlerin yeni viral enfeksiyonların ortaya çıkmasında veya mevcut virusların yeniden ortaya çıkış sürecinde önemli etkileri bulunmaktadır. Doğada yer alan veya değişime uğrayan viruslar, hastalık dinamiklerini değiştirebilmekte, neden oldukları salgınlarla insan ve hayvan sağlığında ciddi tehditler oluşturabilmektedir. Mevcut durumunun yanı sıra son yıllarda, insan ve hayvan sağlığı, halk sağlığını tehdit eden çok sayıda bunyavirus adlandırılmış ve bu gruba dahil edilmiştir.

Bunyaviruslar, ICTV’nin 2024 yılı itibarıyla kabul ettiği sınıflandırmaya göre *Bunyaviricetes* sınıfını (*Riboviria: Negarnaviricota: Polyoviricotina*) altında tanımladı. *Bunyaviricetes* sınıfı *Elliovirales* ve *Harevirales* olmak üzere iki takımı, 14 aileyi ve çok sayıda türü içerir. *Elliovirales* takımında *Cruliviridae*, *Fimoviridae*, *Hantaviridae*, *Peribunyaviridae*, *Phasmaviridae*, *Tospoviridae* ve *Tulasviridae* aileleri yer alır. *Harevirales* takımı ise *Arenaviridae*, *Discoviridae*, *Leishbuviridae*, *Mypoviridae*, *Nairoviridae*, *Phenuiviridae* ve *Wupedeviridae* ailelerini içerir (Tablo 3.1).

Bunyaviricetes sınıfı insan, memeliler, kanatlılar, bitki, mantar ve omurgasız birçok canlı olmak üzere geniş bir konak yelpazesine sahiptir. Bu virusların bir kısmı kene, sivrisinek, kum sineği (tatarcık) gibi arthropod kaynaklı çoğalan ve arbovirus olarak da adlandırılan viruslardır. Bu sınıftaki bazı viruslar neden oldukları hastalıklar yönünden hem hayvan sağlığını hem de insan sağlığını tehdit etmekte, hatta bazıları biyolojik silah olabilecek yüksek potansiyelde, tehlikeye içeren viruslar olarak tanımlanabilmektedir.

Bunyaviruslar, arthropod vektör türlerinde enfeksiyona neden olurken, *Hantaviridae* ailesindeki viruslar kemirgen türleri rezervuar konakları olarak kullanarak kalıcı enfeksiyonlara neden olur.

Bu sınıftaki bazı viruslar hayvan sağlığını, sürü sağlığını tehdit etmekle birlikte hayvan ve hayvansal ürün ticaretinde ülkeler arasına sınırlar koyabilen etkiye sahiptir. Bu hastalıklar takip edilen ve bildirim ihbari mecburi hastalık listesinde yer alması yönünden önem arz eder.

¹ Prof.Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji AD., dilekmuz@nku.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-9358-810

KAYNAKLAR

1. Albayrak H, Özcan E. Orta karadeniz bölgesinde ruminant ve tek tırnaklılarda kan emici sineklerle nakledilen bazı arboviral enfeksiyonların seroprevalansı. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2010; 16, 33-36.
2. Azkur AK, Albayrak H, Rıçvanlı, et al.. Antibodies to Schmallenberg virus in domestic livestock in Türkiye, *Tropical Animal Health Production*, 2013, <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0415-2>.
3. Bergevin MD, Ng V, Menzies Pet al. Cache a Killer: Cache Valley virus seropositivity and associated farm management risk factors in sheep in Ontario, Canada. *PLoS ONE*, 2023; 18(8): e0290443. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290443>
4. Connors KA, Hartman AL. Advances in Understanding Neuropathogenesis of Rift Valley Fever Virus. *Annu Rev Virol.* 2022 ; 29;9(1):437-450. doi: 10.1146/annurev-virology-091919-065806. PMID: 3617370
5. Dagnaw M, Solomon A, Dagnaw B. Serological prevalence of the Schmallenberg virus in domestic and wild hosts worldwide: a systematic review and meta-analysis. *Front Vet Sci.* 2024; 28;11:1371495. doi: 10.3389/fvets.2024.1371495.
6. Dağalp SB, Dik B, Doğan F, et al. Akabane virus infection in Eastern Mediterranean Region in Türkiye: Culicoides (Diptera: Ceratopogonidae) as possible vector. *Tropical Animal Health and Production*, 2021; 53: 231. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02661-y>
7. de Souza WM, Calisher CH, Carrera JP, Hughes HR, Nunes MRT, Russell B, Tilson-Lunel NL, Venter M, Xia H. ICTV Virus Taxonomy Profile: *Peribunyaviridae* 2024. *J Gen Virol.* 2024; 105(11):002034. doi: 10.1099/jgv.0.002034.
8. Dereventsova AV, Klimentov AS, Kholodilov IS, et al. Real-Time Polymerase Chain Reaction Systems for Detection and Differentiation of Unclassified Viruses of the Phenuiviridae Family. *Methods Protoc.* 2025; 8, 20. <https://doi.org/10.3390/mps8010020>
9. Davoudi Y, Nouri M, Haji Hajikolaei MR, et al. An outbreak of Akabane disease in a cattle herd on the Mughan plain, Iran. *Vet Res Forum.* 2024;15(6):303-308. doi: 10.30466/vrf.2024.2012333.4021
10. Dik B, Muz D, Uslu U, et al. The Geographical Distribution and First Molecular Analysis of Culicoides Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) species in Southern and South-Eastern Türkiye during 2012 Outbreak of Bovine Ephemeral Fever. *Parasitologia Research*, 2014; 113: 4225–4232. <https://doi.org/10.1007/s00436-014-4098-z>
11. Doğan F. Hatay ilinde Ruminantlarda Bazı Arboviral (Akabane virus, mavidil Virus, Schmallenberg Virus) enfeksiyonların epidemiyolojisinin araştırılması ve olası vektörlerin belirlenmesi. Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, 2018, Ankara.
12. Doğan F, Dik B, Dağalp SB, et al. Prevalance of Schmallenberg orthobunyavirus (SBV) infection in sampled ruminants in Türkiye's Eastern Mediterranean region between 2015 and 2017. *Research in Veterinary Science*, 2022; 145: 63-70. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2022.02.013>
13. Hartlaub J, Gutjahr B, Fast C, et al. Diagnosis and Pathogenesis of Nairobi Sheep Disease Orthonairovirus Infections in Sheep and Cattle. *Viruses*, 2021; 13, 1250. <https://doi.org/10.3390/v13071250>
14. Hoffmann B, Scheuch M, Höper D, et al. Novel orthobunyavirus in Cattle, Europe, 2011, *Emerg. Infect. Dis.*, 2012;18: pp. 469-47
15. Holly R Hughes, Joan L Kenney, Amanda E Calvert, Cache Valley virus: an emerging arbovirus of public and veterinary health importance, *Journal of Medical Entomology*, 2023; 60(6): 1230–1241, <https://doi.org/10.1093/jme/tjad058>
16. Karaoğlu T, Özgünlük İ, Demir B, et al. Seroprevalence of culicoides borne disease in cattle in European Turkey. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2007; 54, 121-125.
17. Konno S, Moriwiki M, Nakaga M. Akabane Disease in Cattle: Congenital Abnormalities caused by Viral Infection. Spontaneous Disease. *Vet. Pathol.* 1982; 19: 246-266
18. Krasteva S, Jara M, Frias-De-Diego A, et al. Nairobi Sheep Disease Virus: A Historical and Epidemiological Perspective. *Front Vet Sci.* 2020; 22;7:419. doi: 10.3389/fvets.2020.00419. PMID: 32793646; PMCID: PMC7387652.
19. Kuhn JH, Brown K, Adkins S, et al. Promotion of order Bunyavirales to class Bunyaviricetes to accommodate a rapidly increasing number of related polyplaviricotine viruses. *J Virol.* 2024; 98:e01069-24. <https://doi.org/10.1128/jvi.01069-24>
20. Lapa D, Pauciullo S, Ricci I, et al. Rift Valley Fever Virus: An Overview of the Current Status of Diagnostics. *Biomedicine* 2024; 12, 540. <https://doi.org/10.3390/biomedicine12030540>
21. Mansfield KL, Banyard AC, McElhinney L, et al. Rift Valley fever virus: A review of diagnosis and vaccination, and implications for emergence in Europe. *Vaccine.* 2015; 13;33(42):5520-5531. doi: 10.1016/j.vaccine.2015.08.020. Epub 2015 Aug 19. PMID: 26296499.
22. Maze EA, Booth G, Limon G, et al. Serological cross-reactivity between Crimean-Congo haemorrhagic fever virus and Nairobi sheep disease virus glycoprotein C. *Front. Immunol.* 2025; 15:1423474. doi: 10.3389/fimmu.2024.1423474
23. Molly Baker, Holly R Hughes, S Hasan Naqvi, et al. Reassortant Cache Valley Virus Associated With Acute Febrile, Non-neurologic Illness, Missouri, *Clinical Infectious Diseases*, 2021; 73(9): 1700–1702, <https://doi.org/10.1093/cid/ciab175>
24. Muller JA, López K, Escobar LE et al. Ecology and geography of Cache Valley virus assessed using ecological niche modeling. *Parasites Vectors*, 2024; 17, 270. <https://doi.org/10.1186/s13071-024-06344-z>
25. Muz, D., Dik, B. & Muz, M.N. The investigation of Culicoides (Diptera: Ceratopogonidae) species and Bluetongue virus and Schmallenberg virus in Northwest Türkiye. *Trop Anim Health Prod* , 2023; 55, 39. <https://doi.org/10.1007/s11250-023-03454-1>
26. Nair, N.; Osterhaus, A.D.M.E.; Rimmelzwaan, G.F.; Prajeeth, C.K. Rift Valley Fever Virus—Infection, Pathogenesis and Host Immune Responses. *Pathogens* 2023, 12, 1174. <https://doi.org/10.3390/pathogens12091174>
27. O'Connor TW, Hick PM, Finlaison DS, et al. Revisiting the Importance of Orthobunyaviruses for Animal Health: A Scoping Review of Livestock Disease, Diagnostic Tests, and Surveillance Strategies for the Simbu Serogroup. *Viruses*, 2024; 16, 294.

28. OIE. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Akabane Disease. *Veterinary Diagnostic Investigation*, 2016; 12, 518-24.
29. Özgünlük İ. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) kapsamındaki bölgede sığırlarda mavdil, akabane ve ibaraki enfeksiyonlarının seroepidemiolojisi. Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, 2003, Ankara.
30. Rasmussen LD, Kristensen B, Kirkeby C, et al. Culicoids as vectors of Schmallerberg virus. *Emerg Infect Dis*. 2012;18(7):1204-6. doi: 10.3201/eid1807.120385. PMID: 22709978; PMCID: PMC3376822.
31. Şevik M. Molecular and serological survey of Akabane virus infection in sheep in the Mediterranean Region of Turkey. *Small Ruminant Research*, 2017; 156,1-6.
32. Tomochi H, Mekaru Y, Murota K, et al. Emergence of a natural reassortant between Shamonda and Sathuperi viruses of the species Orthobunyavirus schmallerbergense in Japan. *Arch Virol*, 2025; 170, 44. <https://doi.org/10.1007/s00705-025-06233-5>
33. Wang J, Jia Q, Xiang H, et al. Schmallerberg virus epidemiology and regional control strategies: diagnostics, vaccines, and vector management. *Front. Cell. Infect. Microbiol*. 2025; 15:1633030. doi: 10.3389/fcimb.2025.1633030
34. Yao X, Wang M, Zhang X, et al. Epidemiological, virological, and pathogenic insights into Nairobi sheep disease virus infection in sheep and goats in China. *J Virol*, 2025; 99:e00006-25. <https://doi.org/10.1128/jvi.00006-25>
35. Yılmaz H, Hoffmann B, Turan N, et al. Detection and partial sequencing of Schmallerberg virus in cattle and sheep in Türkiye. *Vector Borne Zoonotic Diseases*, 2014; <https://doi.org/10.1089/vbz.2013.1451>,
36. [https://www.cdc.gov/About Rift Valley Fever \(RVF\) | RVF | CDC](https://www.cdc.gov/About Rift Valley Fever (RVF) | RVF | CDC), CDC. Erişim tarihi: 11.08.2025