



Artropod Kaynaklı Önemli Bir Sağlık Sorunu: “Batı Nil Virüsü” +

Ekrem Kireççi*, Ali Özer**, Hasan Uçmak***

* Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Tıbbi Mikrobiyolog, Kahramanmaraş

** İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Malatya

*** Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, Kahramanmaraş

Flavivirüs familyasında yer alan Batı Nil virüsü (BNV), özellikle sivrisinek sokması ile insanlara ve hayvanlara bulaşarak nörolojik belirtilerle karakterize ölümcül enfeksiyonlara neden olmaktadır. RNA genomuna sahip olan bu virüsün biyolojik döngüsünde, sivrisineklerin yanı sıra yabani kuşlarda önemli rol almaktadır. Ülkemizin de içinde bulunduğu sıcak ve ılıman iklim kuşağında yer alan Amerika, Avrupa ve Asya kıtasındaki birçok ülkede BNV enfeksiyonları görülmektedir. İnsanlarda gelişen BNV enfeksiyonlarına karşı aşı henüz geliştirilmemiş olup, hastalığın etkin bir tedavisi bulunmamaktadır. BNV’lerin neden olduğu enfeksiyonlardan korunmak için, sivrisinek ve yabani kuşlar ile mücadele edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Batı Nil Virüsü; Sivrisinek; Ansefalit; Mücadele.

An important arthropod-borne health problem; West Nile Virus

West Nile Virus (WNV) is a virus of the family flaviviridae which infects people and animals particularly through bites of mosquitos and causes fatal infections characterized by neurologic signs. In the biological cycle of this virus which has a RNA genome, wild birds play an important role along with mosquitoes. WNV infections are observed in many countries in America, Europe, and Asia as well as in Turkey. As of today, there is no vaccine against WNV infections in humans and no effective treatment is known. Infections caused by WNV can be prevented by effective mosquito and wild bird control programs.

Key Words: West Nile Virus; Mosquito; Encephalitis; Fight.

+ 01-05 Haziran 2011 tarihleri arasında Saraybosna/Bosna Hersek de yapılan 4. Avrasya Enfeksiyon Hastalıkları Kongresinde poster olarak sunulmuştur.

Giriş

Dünyada ve ülkemizde artropod kaynaklı gelişen enfeksiyonlar önemli halk sağlığı sorunları olarak karşımıza çıkmaktadır. Viral bir enfeksiyon ajanı olan Batı Nil Virüsü (BNV), ilk kez 1937 yılında Nil Nehri’nin batı bölgesinde bir Afrika ülkesi olan Uganda’da, enfekte bir kadından izole edildiği için bölgenin ismi ile adlandırılmıştır.¹ Bu virüs günümüze kadar, Afrika’nın yanı sıra Amerika Birleşik Devletleri, Asya, Balkanlar, Doğu ve Güney Avrupa ile Türkiye’nin de içinde bulunduğu ılıman iklim kuşağında yer alan birçok ülkede tespit edilmiştir.^{2,3} Ülkemizde insanlarda ve hayvanlarda az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bununla birlikte seroprevalans araştırmalarında, Türkiye’nin birçok bölgesinde virüs varlığı belirlenmiş olup, özellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinde yaşayan insanlarda diğer illere oranla yüksek düzeyde antikor varlığı saptanmıştır.^{4,7} BNV’nin doğal vektörü *Culex* ve *Aedes* cinsi sivrisinekler olup, nadiren keneler ile

bulaşma bildirilmiştir. Bu artropodlar ile yabani kuşlar arasında önemli bir bulaş zincirine sahip olan BNV’nin enfeksiyon spektrumunda sadece insanlar değil, at, köpek, koyun gibi memeli hayvanlar ile tavuk gibi evcil kanatlı hayvanlar da bulunmaktadır.^{8,9} BNV ençok, sivrisinek popülasyonunun aktif olduğu sıcak mevsimlerde ve etkeni taşıyan sivrisineklerin ısırması ile daha az olarak da kan, konjunktiva, organ ve doku nakilleriyle insanlara bulaşabilmektedir.^{10,11} RNA genomuna sahip olan bu virüs, özellikle bağışıklık sistemi baskılanmış kişilerde menenjit ve ansefalit gibi ölümcül nörolojik belirtilerle karakterize enfeksiyonlara neden olmaktadır. BNV benzeri enfeksiyonların artışında, özellikle yağışların artması gibi iklim değişiklikleri ile sulama ve enerji üretimi amacıyla çok sayıda baraj göletlerinin yapıldığı ekosistem değişimlerinin önemli rol aldığı bildirilmektedir. Bu enfeksiyonların spesifik bir tedavisi ve aşısı bulunmamaktadır ve vektör mücadelesi, korunmanın temelini oluşturmaktadır.¹²⁻¹⁴

Başvuru Tarihi: 07.04.2011, Kabul Tarihi: 18.05.2011

Bu derleme ile son yıllarda ülkemizde ve dünyada ciddi

Kireççi ve ark.

enfeksiyonlara yol açan *Batı Nil virüsü* hakkında bilgi verilmesi amaçlandı.

Batı Nil Virüsünün Genel Özellikleri

BNV'nin taksonomik özellikleri incelendiğinde, *Flaviviridae* familyasının *Flavivirus* cinsinde yer aldığı belirlenmiştir. BNV ayrıca bu familyada yer alan Japanese Encephalitis (JE) serokompleksi ile yakın antijenik ilişkilidir ve çapraz reaksiyon verebilmektedir. JE'nin diğer üyeleri arasında, Murray Valley encephalitis, St. Louis encephalitis, Koutango, Cacipacore, Alfuy, Yaounde, Kunjin, Stratford, Usutum ve Rocio virüsleri bulunmaktadır.¹ BNV'ler 40-60 nm büyüklüğünde olup, ikosahedral simetrik bir nükleokapside sahiptir. Virüsün genomu tek zincirli RNA yapısında ve pozitif polariteli olup, 11000–12000 nükleotidden oluşmaktadır. Bu genom, üçü yapısal ve yedisi yapısal olmayan 10 önemli protein kodlamaktadır. BNV'lerin sahip oldukları zarf, 20 ve 53 kDa büyüklüğünde iki önemli integral protein (E ve PrM) içerir. Bu moleküllerden E-glikoproteini, immunolojik önem taşıyan ve virulans faktörü olarak bilinen viral hemaglutininlerdir. Virüs bu molekül sayesinde konak hücreye bağlanarak nöroinvasif bir özellik kazanır. BNV'ler Zarfsız virüslere göre fiziksel şartlara ve kimyasal ajanlara karşı daha dayanıksızdır.^{15,16}

Enfeksiyonun Patogenezi ve Klinik Özellikleri

Enfeksiyonun patogenezi konak-vektör ilişkisi çok önemlidir. Rastlantısal konak olan insana ve diğer memeli canlılara enfekte sivrisinek ısırması ile bulaşan virüs, ilk olarak derialtı Langerhans hücrelerine yerleşir. Bölgesel lenf düğümlerindeki lenfosit ve makrofajlarda replike olduktan sonra kan dolaşımına geçerek viremi oluşturur. Virüs, arthropodların mezenterik epitelyum hücrelerinde ve tükürük bezlerinde çoğalmakla birlikte onlarda herhangi bir patolojik değişiklik oluşturmaz.^{9,17}

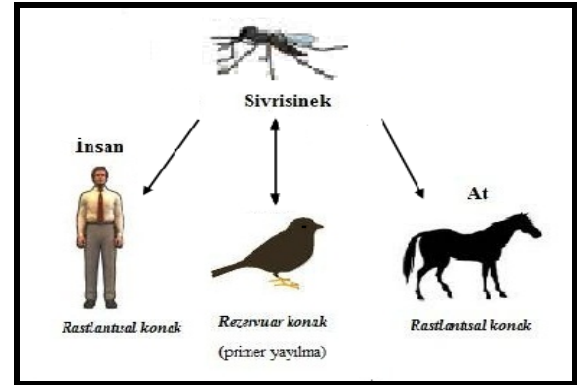
Patogenez çalışmalarında CCR5 geni taşıyan kişilerin hastalığa daha duyarlı olduğu belirlenmiştir.¹⁸ Doğal olarak gelişen enfeksiyonlarda, arthropod ısırmasını takiben inkübasyon periyodu 1-6 gündür. Virüsün özellikle sinir sistemine affinitesi olup, viremi sonrası hematojen yol ile ektranöral doku enfekte edilerek enflamasyon gelişmektedir.¹⁹ Virüsün kan-beyin bariyerini geçerek merkezi sinir sistemine (MSS) nasıl ulaştığı tam olarak bilinmemektedir. Ancak virüs beyinde ve medulla spinalisde küçük kanama odakları, korioretinitis, anterior myelit, perivasküler yangı, nöronofaji, ekstrapiramidal bozukluklar, mikrogliyal nodüller ile yaygın nöronal dejenerasyonlar oluşturmaktadır. BNV'nin Guillain-Barré sendromu ile ilişkili olduğu belirlenmiş olup, hastalığın bu şekilde ağır seyrettiği MSS tutulumlarında; bilinç kaybı, bayılma, koma, nöromotor bozukluklar, konvülsiyon, meningoensefalit ve paraliz en sık görülen bulgulardır. Bu

bulgulara ilaveten; hepatit, pankreatit, nefrit, miyokardit ve splenomegali gibi iç organ bozukluklarına rastlanmaktadır.^{2,20,21} Hastalığın bu ağır formu enfeksiyona yakalananların sadece %1'inden azında ve daha çok AIDS hastaları, çocuk ve yaşlılar ile bağışıklığı azalmış bireylerde görülmektedir. İnsanlarda BNV enfeksiyonları çoğunlukla subklinik seyirli olup herhangi bir belirti göstermezken, hastaların %20'sinde ise hafif ateşli sendrom (Batı Nil ateşi) şeklinde; kusma, ishal, karın ağrısı gibi gastrointestinal bulgular, lenfadenopati, baş, kas ve eklem ağrısı gibi grip benzeri belirtiler şeklinde yaklaşık bir hafta içinde kendiliğinden iyileşmektedir.²²

Batı Nil Virüsünün Epidemiyolojisi

Virüsün bulaşma yolları

BNV'nin rezervuarı ve ana konağı yabancı kuşlar, biyolojik vektörü sivrisinekler, tesadüfi konakları ise insanlar, atlar ve daha az olarak da diğer memelilerdir (Şekil 1). BNV, arthropod kaynaklı bir virüs (*arbovirus*) olup, memeli konaklara kan emerek beslenen *Culex* ve *Aedes* cinsi enfekte sivrisinekler tarafından bulaştırılır.^{8,17} BNV'nin biyolojik döngüsü genellikle kuşlar ve sivrisinekler arasında geçmekte olup, insan ve atlarda virüs kanda çok miktarda çoğalamadığından insan ve diğer memeli canlılar arasında yayılmadığı belirtilmektedir. Ancak yapılan bir araştırmada, virüsün göçmen kaz sürüleri arasında vektör aracılı olmadan bulaşabildiği tespit edilmiştir.²³ Sivrisinekler doğal yaşamlarında, kirli ve durgun su kenarlarına yumurtalarını bırakarak, yine bu alanlarda yaşayan yabancı kuşların kanı ile beslenmektedir. Bu sinekler yaşam alanlarına yakın bölgelerde yaşayan memeli canlılara sabahın erken saatlerinde ya da akşam vakitlerinde saldırarak kan emme sırasında tükürüklerinde bulunan virüsü bulaştırırlar. BNV, enfekte yabancı kuşların kanında çok miktarda bulunur ve uzun süren bir viremi oluşturur. Böylece göçmen kuşlar rezervuar olarak virüsü bir bölgeden diğerine taşıyabilmektedir. Virüs seyrekte olsa anne sütü ile gebelikte bebeğe geçebilmekte ayrıca kan ve organ nakli ile hastalara bulaşabilmektedir.^{11,24-26}



Şekil 1. Batı Nil Virüsünün biyolojik döngüsü

Artropod Kaynaklı Önemli Bir Sağlık Sorunu: “Batı Nil Virüsü”

Virüsün vektör ve rezervuarları

BNV etkeninin sıklıkla izole edildiği vektörler *Culicidae* ailesinde yer alan *Culicini* ve *Aedini* soyundaki sivrisinekler olup bunlar; *Culex pipiens* (Avrupa’da yaygın tür) *Cx. tarsalis*, *Cx. salinarius*, *Cx. quinquefasciatus* (Asya’da yaygın), *Aedes albopictus* (Asya Kaplan Sivrisineği) ve *Ae. vexans*’dır. BNV’nin rezervuarı ve ana konağı, martı, kaz, ördek, karga ve güvercin gibi yabani kuşlar olup, daha az olarak da evcil kanatlılardan da (tavuk, horoz) izole edilmiştir. Virüsün, memeli canlılarda yüksek viremi oluşturmaması nedeni ile bu canlılar, biyolojik döngüde önem taşımamaktadır. Enfeksiyonun görüldüğü at ve insanlar, daha çok tesadüfi konak olarak değerlendirilmektedir. Etken daha az olarak, koyun, kedi, köpek gibi hayvanlarda da görülmüş ancak bu hayvanlar ile insanlar arasında herhangi bir bulaşma bildirilmemiştir.^{17,27,28}

Dünyada ve Türkiye’de BNV enfeksiyonları

BNV, ilk olarak tespit edildiği 1937’den 1999’a kadar geçen 62 yıl süresince Afrika, Avrupa, Batı ve Orta Asya, Hindistan, Orta Doğu ve Avustralya’da encephalitıs ve ateşli hastalıklar şeklinde kendini göstermiştir. BNV vakaları, Akdeniz ülkelerinden, Fas, Tunus, Cezayir, Mısır ve İsrail’de endemik olarak görülmektedir. Son 15 yılda gelişen BNV vakaları, dünyanın doğu yarım küresindeki Rusya, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Romanya, Fransa, Portekiz, İspanya, İtalya, Makedonya ve Yunanistan gibi birçok ülkede belirlenmiştir.^{9,24,29,30} Bu virüs, ABD’de ilk kez 1999’da New York şehrinde ve 7 kişinin ölümüne yol açan bir salgında görüldükten sonra, hızla kıtanın batı ve güney eyaletlerine yayılmıştır ve 2004 yılına kadar 7000’den fazla nöroinvazif seyirli BNV vakası saptanmıştır.³¹ Kanada’da, ABD ile benzer şekilde 1999’da 1 kişinin ölümü ile ortaya çıkan BNV enfeksiyonu, 2002-2009 yılları arasında 3573 vakaya ulaşmıştır ve bu salgınlarda çoğunluğu ansefalit ile karakterize 43 hasta hayatını kaybetmiştir. ABD ve Kanada gibi dünyanın batı yarım küresindeki ülkelerde gelişen bu salgınlar, Meksika, Arjantin, Kolombiya, Karayip Adaları ve Venezuela gibi ülkeleri de kapsayarak genişlemiştir.^{32,33} Böylece 21. yüzyılda BNV enfeksiyonları; sivrisineklerin uygun yaşam alanları ile yabani kuşların göç yollarının üzerinde bulunduğu, dünyanın birçok ülkesinde geniş bir coğrafyaya yayılmıştır.

Türkiye’de BNV vakaları incelendiğinde; 1964’den günümüze, insanlarda ve hayvanlarda seropozitiflik çalışmaları yapılmakla birlikte, 2010 yılına kadar akut seyirli bir salgına rastlanmamıştır.³⁴ Seroprevalans çalışmalarında farklı oranlarda (%0,6-57) sonuçlar elde edilmiştir ve özellikle İç Anadolu bölgesinde virüsün sporadik olarak seyrettiği tespit edilmiştir.^{4,7} Akut BNV

tanısı, ilk olarak 12 Ağustos 2010 tarihinde ve Manisa ilinde 3 kişinin hayatını kaybettiği ansefalitle karakterize vakalarda ortaya konulmuştur. Ayrıca hastalık bildirimini yaptığı, İzmir, Aydın, Sakarya ve Isparta gibi illerimizde görülen ve ölümlü sonuçlanmayan benzer 4 vakada da BNV tanımlanmıştır.^{34,35} Bu vakaların sivrisineklerin çoğaldığı yaz mevsiminde olması ve göçmen kuşların göç yolları üzerinde bulunan illerimizde gelişmesi, enfeksiyonların virüsün biyolojik döngüsü ile uyumlu olduğunu göstermektedir.

Batı Nil Virüsünün Tanı ve Tedavisi

Günümüzde BNV tanısında ve araştırmalarda daha çok biyogüvenlik-3 seviyesindeki laboratuvarlar kullanılmaktadır. BNV enfeksiyonları, serolojik, moleküler ve hücre kültürü yöntemi ile tanımlanabilmektedir. Bu yöntemler; hücre kültürü, ELISA, Plak Redüksiyon Nötralizasyon deneyi (PRNT), İndirekt İmmunofloresans testi (IFAT), Hemaglutinasyon inhibisyon (HI) testi ve PCR’dir. Günümüzde, genetik materyalin arandığı yöntemlerden olan klasik PCR testleri yerine özellikle TagMan ve reverz transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR) tercih edilmektedir. Hayvanlarda VecTest gibi hızlı tanı ve taramada kullanılan spot testler geliştirilmiştir.³⁵⁻³⁷ Hastalıktan şüpheli kişilerde ve klinik belirtilerin görüldüğü dönemde, serum, beyin-omurilik sıvısı (BOS) ve diğer vücut sıvılarında virüs teşhis edilebilmektedir. Ayırıcı tanıda BNV ansefaliti, diğer viral ansefalitlerden (HSV, enterovirüs) ayrılmalıdır. Serolojik tanıda, iki hafta ara ile alınan serum örneklerindeki 4 katlı titre artışı önemlidir, ancak virüs, JE kompleksi ile çapraz reaksiyon verebileceğinden yanlış pozitif sonuçlar görülebilmektedir. Bu nedenle, PRNT testi ile gerekli doğrulamalar yapılmalıdır. BOS ve beyin dokusundan biyopsi ile alınan örnekler, BHK-21 ve Vero hücre kültürlerinden ya da deney farelerinden izole edilebilmektedir.^{27,36,38} Bu mikrobiyolojik yöntemlerin yanı sıra immunohistokimyasal tekniklerden de faydalanılmaktadır. BNV şüpheli örnekler hemen incelenmeyecekse -70°C’de muhafaza edilmelidir.^{17,39}

AIDS ve benzeri hastalığı sonucu bağışıklığı baskılanmış hastalar ile 50 yaş üzeri kişilerin BNV’ye daha duyarlı olduğu bilinmektedir. İnsanlarda BNV enfeksiyonunun mortalitesi %3-15 olup, hastalığın spesifik bir tedavisi ve aşısı bulunmamaktadır.⁴⁰ Hayvanlarda ise (at, kuş) ölü virüs aşları kullanılmaktadır. Hafif bulguların görüldüğü BNV enfeksiyonlarında sadece destek tedavisi yeterli olmaktadır. Ansefalit ile karakterize kötü seyirli vakalarda ise genellikle tedavi başarısız olmaktadır. Antiviral tedavi ve hücre koruyucu olarak ribavirin ve interferon alfa-2b’den faydalanılmaktadır.^{17,33}

Virüs, Vektör ve Rezervuar ile Mücadele

BNV, alkol ve çamaşır suyu gibi dezenfektanlara oldukça duyarlı olup, hastane ortamının dezenfeksiyonunda bu kimyasallar kullanılmaktadır. Ülkemizde hastalıkla mücadelede öncelikle hastalığın epidemiyolojik seyri belirlenmelidir. Virüs, vektör (sinek) ve rezervuar (göçmen kuşları ve diğer yabancı kuşlar) hareketliliği belirlenerek, sivrisineklerle mücadele ve kuşların kontrolü büyük önem taşımaktadır.^{15,16}

Culex ve *Aedes* cinsi sivrisinekler; gölet, bataklık, çeltik, sulama kanalları ve her türlü durgun su birikintilerine yumurtalarını bıraktıktan sonra, 1–2 hafta içinde larva ve pupa dönemini geçirmekte ve ergin şekle dönüşerek 6 ay kadar yaşamaktadır. Bu sineklerin hızlı ve çok miktarda üremesi mücadeleyi zorlaştırmaktadır. Günümüzde sivrisineklerle mücadelede, kimyasal, fiziksel ve biyolojik çok sayıda yöntem bulunmaktadır. Özellikle sıcak mevsimlerde arazi ve çevredeki durgun sulak alanlarda, ilaçlama ve kurutma şeklinde mücadele edilmelidir. Tarlaların sulamasında, yapay göletler yerine kapalı borulu sulama ve su sirkülasyon sistemi gibi teknikler kullanılmalıdır. Sinek mücadelesinde yaygın olarak kullanılan kimyasal insektisitlerin uygulanmasında bilinçli olunmalıdır ve ilaçlama konunun uzmanı teknik personel gözetiminde yapılmalıdır. Aksi takdirde sinekler bu ilaçlara karşı hızlı bir direnç gelişimi gösterebilmekte ve ekosistemdeki diğer canlılar bu kimyasallardan olumsuz etkilenmektedir. Sivrisinikerlerle mücadelede son yıllarda biyolojik yöntemlerden de faydalanılmaktadır. Bu amaçla larvasit olarak, *Bacillus sphaericus* ve *Bacillus thuringiensis var. israelensis* bakterileri kullanılmaktadır. Hastalığın görüldüğü bölgelerde, koruyucu giysi, sinek kovar ilaçlar ve pencerelere sineklik kullanılmalıdır. Göçmen kuşların göç yollarında ani kuş ve at ölümlerinin artması hastalığın takibinde önemli olup, ölü hayvan kavrularına çiplak el ile temas edilmemeli ve yetkili kurumlara haber verilmelidir.^{15,17,19, 28, 33}

Sonuç olarak; Dünyada birçok ülkede, planlı şehirleşme, koruyucu hekimlik ve sürveyans sistemlerindeki tüm ilerlemelere rağmen, sağlık sorunu olarak enfeksiyonlar hala önemini korumaktadır. Özellikle son yıllarda, pek çok ülkede artan oranda yeni enfeksiyonlar tanımlanmıştır. Bu enfeksiyonların ortaya çıkışında ve sıklığında, küresel ısınma, iklim, ekolojik ve biyolojik koşullardaki değişiklikler neden olarak gösterilmektedir. Bu değişimlerin bir sonucu olarak dünyanın farklı coğrafik alanlarında, farklı enfeksiyonların görülmesi ihtimali ülkemiz ve tüm insanlık için önemli bir halk sağlığı problemidir. Bu nedenle, ülkemizde halk sağlığını koruma ve enfeksiyon hastalıkları ile mücadele kapsamında, BNV ve benzeri enfeksiyonlara karşı yeni mücadele stratejileri ortaya konulmalıdır.

Kaynaklar

1. Monarth PT, Heinz XF. Flaviviruses. In: Piels NB, editors. Virology. 3rd.ed. Philadelphia: Lippincott-Raven 1996: 961-1034.
2. Hayes EB, Sejvar JJ, Zaki SR, et al. Virology, pathology and clinical manifestations of West Nile Virus disease. Emerg Infect Dis 2005; 11: 1174-9.
3. Midilli K.Yeni tanımlanan ve küresel tehdit oluşturabilecek enfeksiyonlar. ANKEM Derg. 2009; 23(Ek 2): 241-4.
4. Ergünay K, Aydoğan S, Menemenlioğlu D, ve ark. Ankara bölgesinde nedeni bilinmeyen merkezi sinir sistemi enfeksiyonlarında Batı Nil virusunun araştırılması. Mikrobiyol bul 2010; 44: 255-62.
5. Hizel K, Yenicesu I, Erdal B ve ark. Investigation of West Nile virus seroprevalence in healthy blood donors. Mikrobiyol Bul 2010; 44(3): 425-30.
6. Ergünay K, Saygan MB, Aydoğan S ve ark. Investigation of Dengue virus and yellow fever virus seropositivities in blood donors from Central/Northern Anatolia, Turkey. Mikrobiyol Bul 2010; 44(3): 415-24.
7. Ozer N, Ergünay K, Simsek F, ve ark. West Nile virus studies in the Sanliurfa Province of Turkey. J Vector Ecol 2007; 32(2): 202-6.
8. Taylor RM, Hurlbut HS, Dressler HR, Spangler EW, Thrasher D. Isolation of West Nile virus from *Culex* mosquitoes. J Egypt Med Assoc 1953; 6 (3): 199–208.
9. Yazıcı Z. Batı nil virüsü enfeksiyonu. İnfek Derg. 2005; 19 (1): 139-43.
10. Iwamoto M, Jernigan DB, Guasch A, Mary Jo Trepka, Blackmore CG, Hellinger WC. Transmission of west nile virus from an organ donor to four transplant recipients. N Engl J Med 2003; 22:2196-203.
11. Pealer N, Anthony A. Marfin AM, Petersen LR, Stramer L, Lanciotti RS, et al. Transmission of West Nile Virus through Blood Transfusion in the United States in 2002. N Engl J Med 2003; 349: 1236-45.
12. Lashley FR. Emerging infectious diseases at the beginning of the 21st century. Online J Issues Nurs 2006; 11(1):2.
13. Kramer LD, Styer LM, Ebel GD. A global perspective on epidemiology of West Nile virus. Annu Rev Entomol 2008; 53: 61-81.
14. Roth D, Henry B, Mak S, Fraser M, Taylor M, Li M, et al. West Nile Virus Range Expansion into British Columbia. Emerg Infect Dis 2010; 16: 1251-58
15. Patricia A. Devine PA. West nile virus infection. Infect Dis Upd 2003; 10: 191-5.
16. Petersen LR, Roehrig JT. West Nile virus: a reemerging global pathogen. Emerg Infect Dis 2001; 7: 611.
17. Kılıç A. Doğançlı L. Batı Nil Virüsü. Türk Mikrobiyol Cem Derg 2003; 33: 284-90.
18. Glass WG, McDermodt DH, Lim JK, et al. CCR5 deficiency increases risk of symptomatic West Nile virus infection. J Exp Med 2006; 203 (1): 35-40.
19. Sampathkumar P. West Nile Virus: Epidemiology, clinical presentation, diagnosis and prevention. Mayo Clin Proc 2003; 78: 1137-44.
20. Sejvar JJ, Haddad MB, Tierney MO. ve ark. Nörolojik bulgular ve sonuç enfeksiyon Batı Nil virüsü. JAMA 2003; 290 (4): 511-5.
21. Ahmet S, Libman R, Wesson K, Ahmet K, Einberg K. Guillain-Barré sendromu: Batı Nil virüsü enfeksiyonu alınmamış sunumu. Nöroloji 2000; 55(1): 144-6.
22. Petersen LR, Marfin AA. West Nile Virus: a primer for the clinician. Ann Intern Med 2002; 137(3): 173-9.
23. Austin RJ, Whiting TL, Anderson RA, Drebot MA. An outbreak of West Nile virus-associated disease in domestic geese (*Anser domesticus*) upon initial introduction to a geographic region, with evidence of bird to bird transmission. Can Vet J 2004; 45:117-23.
24. Hayes EB, Komar N, Nasci RS, et al. Epidemiology and transmission dynamics of West Nile Virus disease. Emerg Infect Dis 2005; 11: 1167-73.

Artropod Kaynaklı Önemli Bir Sağlık Sorunu: “Batı Nil Virüsü”

25. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Intrauterine West Nile virus infection, New York, Morb Mortal Wkly Rep 2002; 51(50): 1135-6.
26. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Possible West Nile virus transmission to an infant through breast-feeding-Michigan. Morb Mortal Wkly Rep 2002; 51(39): 877-8.
27. Yazıcı Z. Atlarda Batı Nil Virüsü Enfeksiyonu. Erciyes Üniv Vet Fak Derg 2005; 2(1): 45-48.
28. Nosal B, Pellizzari R. West Nile Virus. CMAJ 2003; 168: 1443-4.
29. Gubler DJ. The global emergence/resurgence of arboviral diseases as public health problems. Arch Med Res 2002; 33: 330-42.
30. Calistri P, Giovannini A, Hubalek Z, et al. Epidemiology of West Nile in Europe and in the Mediterranean basin. Open Virol J 2010; 4:29-37.
31. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). West Nile Virus activity-United States, August. Morb Mortal Wkly Rep 2002; 51: 764-6.
32. Dauphin G, Zientara S, Zeller H, Murgue B. West Nile: worldwide current situation in animals and humans. Comp Immunol Microbiol Infect Dis 2004; 27: 343-55.
33. Ertürk A, Barut MF, Çizmeci GÇ. Batı Nil Virüsü enfeksiyonu. Etlik Vet Mikrobiyol Derg 2009; 20: 43-50.
34. <http://www.saglik.gov.tr/TR/belge/1-10898/bati-nil-virusu-enfeksiyonu>. Erişim tarihi: 2011
35. Durukan P. New infectious threats for Emergency Departments. Turk J Emerg Med 2010; 10(3): 148-59.
36. Tardei G, Ruta S, Chitu V, Rossi C, Tsai TF, Cernescu C. Evaluation of immunoglobulin M (IgM) and IgG enzyme immunoassays in serologic diagnosis of West Nile virus infection. J Clin Microbiol 2000; 38: 2232-9.
37. Stone WB, Okoniewski JC, Therrien JE, Kramer LD, Kauffman EB, Eidson M. VecTest as diagnostic and surveillance tool for West Nile virus in dead birds. Emerg Infect Dis. 2004; 10: 2175-81
38. Lanciotti RS, Kerst AJ, Nasci RS, et al. Rapid detection of West Nile virus from human clinical specimens, field-collected mosquitoes, and avian samples by a TaqMan reverse transcriptase-PCR assay. J Clin Microbiol 2000; 38: 4066-71.
39. Jozan, M, Evans R, McLean R, Hall R, Tangredi B, Reed L, Scott J. Detection of West Nile virus infection in birds in the United States by blocking ELISA and immunohistochemistry. Vector-borne Zoonotic Dis 2003; 3: 99-110.
40. Anderson JF, Rahal JJ. Efficacy of interferon alpha-2b and ribavirin against West Nile virus in vitro. Emerg Infect Dis 2002; 8: 107.

İletişim Adresi: Dr. Ali ÖZER
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Halk Sağlığı Anabilim Dalı, MALATYA
Tel: 0 422 341 06 60/1261
Faks: 0 422 341 00 36
e-posta: aliozer91@hotmail.com