



Cirit Atlarında İnfluenza A Virus Enfeksiyonunun Serolojik ve Moleküler Yöntemlerle Araştırılması

Mehmet Özkan TİMURKAN^{1a}✉, Hakan AYDIN^{1b}

1. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.
ORCID: 0000-0002-0458-7887^a, 0000-0003-2200-1744^b

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
09.07.2018	29.01.2019	28.04.2019

Bu makaleye atıfta bulunmak için/To cite this article:
Timurkan MÖ, Aydın H: Cirit Atlarında İnfluenza A Virus Enfeksiyonunun Araştırılması. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 14(1): 71-77, 2019. DOI: 10.17094/ataunivbd.441972

Öz: İnfluenza A virus (IAV) insan, at, kanatlı ve birçok memeli türünü enfekte eden, zoonotik karakterli ve oldukça bulaşıcı solunum sistemi patojenidir. Bu çalışmada, geleneksel cirit sporunun yaygın olarak yapıldığı Erzurum ilinde solunum sistemi hastalığı belirtileri gösteren atlarda influenza A virusun serolojik ve moleküler yöntemlerle araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi'ne getirilen 57 at çalışmaya dâhil edilmiştir. Herhangi bir aşı geçmişi olmayan atlara ait serum ve burun swap örneklerinde ELISA ve RT-PCR teknikleri kullanılarak influenza A virus enfeksiyonu araştırılmıştır. ELISA testi sonucunda atların %26.3'ü (15/57) seropozitif olarak belirlenmiştir. Erkek atların %29.8'inde (14/47) İnfluenza A virusa spesifik antikor varlığı belirlenirken, dişi atların %10'unda (1/10) pozitiflik tespit edilmiştir. Moleküler analizler sonucunda IAV'un RNA'sı bu çalışmada tespit edilmemiştir. Bu çalışma ile bölgemiz cirit atı popülasyonunda influenza A virus enfeksiyonu araştırılmış ve solunum sistemi problemleri atlarda virusa karşı oluşmuş antikorların varlığı serolojik olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak virusun bölgemizdeki cirit atlarında indirekt (antikor) olarak sirküle olduğu ortaya konulmuştur. Bu sporla uğraşan ve at yetiştiriciliği yapan işletmelerde enfeksiyonun var olabileceği belirlenmiştir. Cirit atlarında influenza virusun varlığının belirlendiği, belirlenen virusun tiplendirildiği ve bu hastalıktan korunma tedbirlerine yönelik daha kapsamlı çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Cirit atı, ELISA, Equine influenza virus, PCR.

Investigation of Influenza A Virus Infection by Serological and Molecular Methods in Jereed Horses

Abstract: Influenza A virus (IAV) is a zoonotic and highly contagious pathogen of respiratory system infecting humans, horses, poultry and many mammals. In this study, it was aimed to investigate the influenza A virus by serological and molecular methods in horses with signs of respiratory system in province of Erzurum, where traditional jereed sport is widely held. For this purpose, 57 horses were admitted to Atatürk University Veterinary Faculty Animal Hospital were included in this study. IAV infection was investigated by using ELISA and RT-PCR techniques in serum and nasal swab samples of horses without any vaccine. As a result of ELISA test, 26.3% of the horses (15/57) were determined to be seropositive. Antibodies against IAV were detected in 14 (29.8%) of the male horses, whereas only 1 (10%) female horse had antibody. As a result of molecular analysis, the RNA of IAV was not detected in this study. In this study, we investigated the influenza A virus infection in the jereed horse population in our region and the presence of antibodies against virus in horses with respiratory system was determined serologically. As a result, it has been shown that the virus is circulated indirectly (antibody) in jereed horses in our region. The presence of infection in horse-breeding farms engaged in this sport was determined. It is recommended to perform more comprehensive studies on diagnosis and type identification of influenza virus and determination of the protection measures in jereed horses.

Keywords: Equine influenza virus, Jeered horses, ELISA, PCR.

GİRİŞ

Orthomyxoviridae ailesinin bir üyesi olan influenza A virus (IAV); zarlı, segmentli ve negatif polariteli RNA genomuna sahiptir. Dünyada yaygın olarak gözlenen IAV enfeksiyonu, insan da dâhil olmak üzere birçok memeli ve kanatlı türünü enfekte edebilmektedir. İnfluenza virusun yüzeyinde taşıdığı hemaglutinin (HA) ve nöyraminidaz (NA) glikoproteinlerinin oluşturduğu antikor yanıtına göre, 18 farklı HA tipi (HA1-HA18) ve 11 farklı NA tipi (NA1-NA11) bildirilmiştir (1). Zoonotik bir viral etken olan IAV'un rezervuarı su kuşları ve göçmen kuşlardır. Göçmen kuşlarda şimdiye kadar 16 farklı HA ve 9 farklı NA tipi bildirilmiştir. Virusun türler arası bulaşmasında, konakçı çeşitliğinde, patogeneze ve immün yanıtta HA glikoproteini anahtar rol oynamaktadır. IAV, yeni bir konağı enfekte ettiğinde, RNA genomunda meydana gelebilecek mutasyonlar sonucu veya iki akraba virusun aynı konağı enfekte etmesi durumunda, viruslar arasında gerçekleşen reassortment sonucu, konakta farklı HA ve NA tipleriyle oluşan kombinasyonlara bağlı olarak yeni tipte virusa bağlı enfeksiyonlar/salgınlar gelişebilmektedir (2,3). Türkiye üç önemli kuş göç yolu üzerinde bulunmaktadır. Bunlardan biri Doğu Anadolu'da bulunan; Gürcistan üzerinden gelen kuşların Erzurum, Van ve Hakkâri illerinden geçip Irak'tan çıkış yaptığı doğu yoludur. Dolayısıyla Erzurum kuşlar için önemli bir göç yolu üzerindedir. Erzurum ilinde hastalığı taşıyan rezervuar olabilecek göçmen kuşlarla atların otlak ve meralarda bulunması ile virusun nakledilebilme ihtimali yüksektir (4).

IAV, atlarda ilk olarak 1956 yılında Çek Cumhuriyeti, Prag'da bildirilmiş olup, enfeksiyondan H7N7 tipi izole edilmiştir. Şimdilerde H7N7 tipinin pek gözlenmediği ve H3N8 alt tipinin dünyada yaygın olarak bulunduğu çalışmalarla bildirilmiştir. H3N8 tipi özellikle köpekler içinde önemlidir. Çünkü atlarda bulunan bu tip köpeklere de bulaşabilir. Özellikle at çiftliklerinin ve haralarının olduğu yerlerde köpeklerin de bulunması ayrıca insanların da iştiraki bu hastalık/transport üçgenini oluşturabilir ve türler

arası nakledilebilen çok virulent suşlar oluşabilir (5). İnfluenza A virus; solunum yollarındaki mukoza hücrelerini enfekte eder ve kuru öksürük ile birlikte vucutta ateşi tetikleyen bir tabloya yol açar. Çok bulaşıcı karakterde olan atların IAV enfeksiyonu büyük ölçüde koruma amaçlı yapılacak aşı ile kontrol altına alınabilmektedir. Ancak influenza virusların genel karakteri ile ilişkili olarak antijenik drift ve antijenik shift sonucu yeni varyantların ortaya çıkması aşığı etkisiz kılabilir (6,7).

Geçmiş yıllarda atların binek aracı olarak kullanılması, günümüzdeki motorlu araçların kullanımıyla eş değerdir. Günümüzde dünya genelinde spor amaçlı yetiştirilen atlar, ekonomik olarak kazanç sağlamaktadır. Çok bilinen bir durum olan yarış atları yanında, yöresel ve geleneksel olarak ülkemizde cirit sporunda da atlar kullanılmaktadır. (8, 9). Cirit sporu hız ve manevra yeteneği yüksek atlarla gerçekleştirilmektedir. IAV'un oldukça bulaşıcı olması ve hızlı yayılması cirit atları için önemli bir risk faktörüdür. Çünkü cirit sporunda atlardan beklenen hız ve ani manevra kabiliyeti dikkate alındığında, IAV enfeksiyonunun sebep olacağı klinik durum atlardan beklenen performansı olumsuz etkileyecektir. Türkiye'de at ve eşeklerde IAV enfeksiyonunun araştırıldığı çalışmalar sınırlı sayıdadır (10,11).

Bu çalışmada, Erzurum yöresinde bulunan cirit atlarında IAV'un varlığının serolojik ve moleküler yöntemler ile araştırılması planlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Örneklerin Toplanması

Bu çalışmada, Erzurum'da cirit atı yetiştiriciliği yapılan merkezlerden örneklenen ve Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hastanesine getirilen solunum sistemi problemlili (burun akıntısı, gözyaşı akıntısı, aksırık, tıksırık, öksürük ve ateş vb. semptomlar) 57 cirit atına ait kan serumu ve nasal swap örnekleri kullanıldı. Hayvan sahiplerinden çalışmaya alınan atlara daha önce influenza aşısının yapıp-yapılmadığı öğrenildi. Aşı yapılmamış atlar

çalışmaya dahil edildi. Toplam 57 cirit atının 10' u dişi, 47'si erkek ve yaş aralıkları da 1-14 (ortalama 5.3) idi. Solunum sistemi bulguları olan cirit atlarından vakumlu kan toplama tüplerine kan örnekleri alındı. Kan tüpleri 2,000× g'de 5 dk santrifüj edildikten sonra serum, steril ependorf tüplere aktarıldı. Yine aynı atlardan burun swap örnekleri steril pamuklu çubuklar aracılığıyla burun akıntularından alındı ve 1 ml steril PBS ile karıştırıldı. Alınan karışım 2,000× g'de 5 dk santrifüj edildi. Ependorf tüplere aktarılan sürüntü ve serum örnekleri analiz edilinceye kadar -20°C derin dondurucuda muhafaza edildi.

Bu çalışma; 04.07.2018 tarih ve 2018/69 nolu karar sayısı ile Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakül-

tesi, Birim Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Revers Transkriptaz - Polimeraz Zincir Reaksiyonu (RT-PCR)

Cirit atlarından elde edilen burun sürüntülerinde nükleik asit izolasyonu amacıyla slika tabanlı RNA ekstraksiyon kiti (PureLink Genomic Mini Kit, Thermo-Fisher Scientific, Amerika) kullanıldı. RNA izolasyonu gerçekleştirilen örneklerin komplementer DNA (cDNA) sentezi, First Strand cDNA Synthesis kiti (Thermo Fisher Scientific, Amerika) yardımıyla gerçekleştirildi. PCR analizi, cDNA örnekleri kullanılarak IAV'a yönelik universal primerler (Tablo 1) ile gerçekleştirildi (1, 12, 13).

Tablo 1. IAV genom amplifikasyonunda kullanılan primerler sekansları.

Table 1. Sequences of primers used in IAV genome amplification.

Primer adı	Gen bölgesi	Primer dizilimi (5'-3')	Ürün büyüklüğü (bp)	Referans
HA-1134-F Bm-NS-890R	Hemagglutinin (universal)	GGAATGATHGAYGGNTGGTATGG ATATCGTCTCGTATTAGTAGA AACAAGGGTGT	640	(1, 12)
NA-7.1 F NA-7.1 R	Nöraminidaz (tip 7)	ATCAAAAATTATTCGCACTC GACCATCCCACGCAAAG	522	(13)
NA-8.1 F NA-8.1 R:	Nöraminidaz (tip 8)	CCATTGGGTTCAGTATCCTTAG CTCCGGTCTTTCCTGT	429	

ELISA

Serum örneklerinde IAV'a karşı oluşan antikor tespiti için Influenza A Ab multiple species test kiti (IDEXX Laboratories Inc., Amerika) kullanıldı. Serum örneklerinde Influenza A virusa karşı oluşmuş IgG varlığı araştırıldı. Aralıklı olmayan tek örnekleme ve tek sefer test ile sonuçlar belirlendi. Tek örnekleme yapıldığı için hayvanlarda serokonversiyon ve seroreversiyon izlenmedi. Oldukça korunaklı bir bölge olan IAV nükleoproteini içeren ELISA kiti virusun tüm alt-tiplerini tespit edebilecek duyarlılıktadır.

Üretici firma önerileri doğrultusunda uygulanan testin yapılışı kısaca; antijen kaplı pleyt, üzerine 10 kat sulandırılmış örnek-dilüent karışımı (135 µl) eklendi ve 60 dk oda sıcaklığında inkübe edildikten

sonra 5 kez yıkama solüsyonuyla yıkandı. Ardından her kuyucuğa 100 µl konjugat eklendi ve 60 dk oda sıcaklığında bekleme sonrası yıkama basamakları ardından, 100 µl substrat eklenerek 15 dk oda ısısında tekrar inkübe edildi. Son olarak 100 µl stop solüsyonu eklenen kuyucuklar spektrofotometre altında 650 nm dalga boyunda referans değerinde okutularak "Cut off" (< 0.60) değerine göre her bir örnek için hesaplama yapıldı. Pozitif olarak belirlenen örnekler kaydedildi.

BULGULAR

Solunum sistemi belirtileri gösteren cirit atlarından elde edilen serum ve burun swap örnekleri IAV yönünden serolojik ve moleküler yöntemlerle araştırıldı. Test edilen atların %26.3'ünde (15/57) IAV spesifik antikor varlığı tespit edildi. Populasyonda

örneklenen %29.8'inde (14/47) IAV antikoru belirlenirken, dişi atların yalnızca %10'unda (1/10) antikor varlığı belirlendi. Yaşa göre pozitifliklere bakıldığında ise, 3-11 yaş arasında bulunan atların virusa karşı antikor taşıdığı tespit edildi. Cirit atlarından toplanan burun swap örneklerinde IAV nükleik asit varlığı RT-PCR ile araştırıldı. Toplam 57 burun swap örneğinin hiçbirinde IAV nükleik asiti (RNA'sı) tespit edilmedi.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Atların IAV enfeksiyonu her ne kadar mortalitesi yüksek bir viral enfeksiyon olmasa da, özellikle sekonder bakteriyel patojenlerin dahil olmasıyla bu tür solunum sistemi hastalıklarının şiddeti artmaktadır. Bu durumun yol açacağı olumsuzluklar at endüstrisi için (koşu, yarış, binicilik, yetiştiricilik vb) ciddi öneme sahiptir (14). Türkiye'de halk elinde yetiştiriciliği yapılan at ve katır varlığı, doğu bölgelerinde daha yaygındır. Çünkü bu bölgelerde dağlık ve engebeli araziye sahiptir. Bundan dolayı bölgede kimi zaman taşımacılık, kimi zamanda ulaşım ve bazen de sportif amaçlı olarak bu hayvanlar yetiştirilmekte ve kullanılmaktadır. Çalışma popülasyonumuzun daha çok erkek atlardan oluşması cirit sporunda genelde erkek atların tercih edilmesinden kaynaklanmaktadır (8,9,15). Çünkü bu spor hız, manevra ve güce dayalı bir spordur ve erkek hayvanlar bu noktada daha iyi bir performans sergilemektedir. Cirit atı olarak dişi hayvanlar ise daha çok damızlık olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla performans gerektiren cirit sporunda çok fazla yer almamaktadırlar. Çalışmamızda antikor pozitifliği değerlendirildiğinde dişilerin yüzdesi erkeklere göre düşük bulundu. Bu durum rölatif olarak çalışmaya dahil edilen erkeklerin dişilerden fazla olmasıyla açıklanabilir.

Ülkemizde yapılmış atlarda IAV enfeksiyonunun araştırıldığı sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunlardan biri seroprevalans çalışması olup Türkiye'nin 5 farklı coğrafik bölgesinde durum değerlendirmesi yapılan bir çalışma (10) iken, diğeri Ankara'da tespit edilen bir IA virusun antijenik

analizinin ve tüm genomunun araştırıldığı bir çalışmadır (16).

Gahan ve ark. (16) ülkemizde yapmış olduğu moleküler nitelikteki bir çalışmada 2013 yılında yarış atlarında çıkan bir salgında enfeksiyona konu olan virusu (Ankara/1/2013) tespit ederek, virusun komple genom analizini yapmış ve H3N8 tipinde olan virusun Avrupa'da sirküle olan Florida clade 2'de bulunan FC2 suşuna yakın olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmamızda moleküler düzeyde virus tespiti yapılamadığından bu konuda benzerlik/farklılık ortaya konulamamıştır. Ataseven ve Daly (10)'nin yaptığı bir çalışma laboratuvar test yöntemi olarak ELISA'yı seçmemiz ve Doğu Anadolu bölgesindeki atları da incelediğinden benzer niteliktedir. Bu çalışmada ülkemizin beş farklı bölgesinde halk elinde yetiştiriciliği yapılan at, eşek ve katırlarda toplam seroprevalans değeri %31.1 olarak tespit edilmiştir. İlgili çalışmada en yüksek prevalans değeri Marmara bölgesinde (%60.2) belirlenmiş ve bu durumu; bölgede safkan at yetiştiriciliğinin yüksek oranda yapıldığı ve ülkemize gelen atların ilk bu bölgeye ithalatından kaynaklanabileceğini ayrıca korunma amaçlı bölgede aşılamanın yüksek oranda yapıldığına dayandırmaktadır. Çalışmada ikinci yüksek oran olarak Doğu Anadolu bölgesi (%35.6) belirlenmiştir. Araştırmacı bu yüksek oranı; Doğu Anadolu'da yaşayan insanların uzak olan bölgeler için transportta atların kullanımını ve iklim olarak sert duruma sahip olan bölgede tek tırnaklı hayvanlar kullanımını vaz geçilmez bir hale getirdiğini savunmuştur. Aynı zamanda enfeksiyonun hala bölgede bilinmediğini ve komşumuz İran ile yasadışı sınır ötesi ticarete dahil olmak üzere tek tırnaklı hareketinin devam etmesine bağlamıştır. Çalışmanın yapıldığı diğer 3 bölgede ise düşük oranda pozitiflik çıkmasını; bu bölgelerde hayvanların yarış, ticaret veya taşımadan ziyade tek tük popülasyonlar halinde tutulmasına bağlamıştır. Çalışmamızda ise belirlenen %26.3'lük seroprevalans değeri Türkiye'de yapılan diğer çalışmaya (benzer bölge için) nispeten düşük olarak benzer oranlarda bulunmuştur. Bu durum cirit atlarının, halk elinde yük

taşımacılığı ve binek hayvanı olarak yetiştirilen atlara oranla bakım ve beslenme şartlarının daha iyi olması ancak soğuk bir iklime sahip olan Erzurum için toplu barındırma, yarışlarda bir araya getirilme ve aşılamanın olmaması gibi nedenlerle benzer çıkması ile açıklanabilir (17,18). Çalışma popülasyonumuzdaki prevalans bu durumla ilişkili bulunmuştur.

Dünya'da da İnfluenza A virusa yönelik çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar içerisinde hem serolojik hem de virolojik çalışmalar yer almaktadır. Prevalans çalışmaları, atlarda IAV'un Avrupa ve Amerika'da yaygın gözlenen viral solunum patojenleri arasında olduğunu ortaya koymuştur. Virusun doğasından kaynaklanan yüksek bulaşma ve hızlı saçılım yarış atı endüstrisi için önem arz etmektedir. Amerika'da 2010-2013 yılları arasında atların IAV enfeksiyonuna yönelik yapılan sörveyans çalışmasında %9.7 oranında pozitiflik tespit edilmiştir (19). Çin'de 2007 yılında çıkan IAV salgınında, %100 oranında morbidite ve %5 oranında mortalite ile ciddi ekonomik kayıp yaşanmıştır (20). At yetiştiriciliğinin yaşam tarzı haline geldiği Moğolistan'da solunum sistemi problemleri 680 atın dâhil edildiği prevalans çalışmasında %5 oranında beklenilenin çok altında seropozitiflik belirlenmiştir (14). Pakistan'da 2013 yılında yapılan bir çalışmada ise at, eşek ve katırlarda IAV enfeksiyonunun seroprevalansı %9 oranında tespit edilmiş, %11 oranıyla en yüksek prevalans atlarda tespit edilmiştir (21). Meksika'da sağlıklı görünümü 242 at üzerinde gerçekleştirilen seroprevalans çalışmasında %39 oranında seropozitiflik belirlenmiştir (22). Tüm bu çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde atlarda IAV enfeksiyonunun yaygın olduğu ve çeşitli ülkelerde farklı prevalanslarda seyrettiği anlaşılmaktadır.

Atlara spesifik olan H3N8 tipi son zamanlarda tür bariyerini aşarak köpeklere bulaşmıştır. Bu durumun köpek ve atların kırsal alanlarda yakın temasda olması nedeniyle gerçekleşen virus mutasyonu sonucu olabileceği düşünülmektedir. Hastalığın kontrolünde köpek popülasyonundaki virus tiplerinin belirlenmesi önem arz etmektedir

(12,23). Ayrıca influenza virus konak seçimi noktasında da genellikle sınır tanımaz bir virustur. Nitekim kuşlar veya domuzlar için spesifik bir virus tipi mutasyonla insanda enfeksiyonlar oluşturur hale gelebilmekte ve zoonoz karakter kazanabilmektedir (24,25). Dolayısıyla atlara bir çiftlik hayvanından ziyade bir pet hayvanı gibi bakan, ilgilenen ve yakın temasta bulunan insanlar içinde bu hastalık risk teşkil etmektedir. Dolayısıyla bu tür enfeksiyonların yaygınlığı ve biyolojisinin araştırılarak eradikasyon çalışmalarının yapılması insan ve hayvanlarda temasının olabileceği yerlerde bu tür bulaşmaların önlenmesi ve yaşam kalitesinin artırılması için gereklidir (26-29).

Cirit sporu gibi çeşitli faaliyetler için farklı illerde müsabakalar gerçekleştirilmekte ve atların iller arası nakilleri yoluyla hastalıkların taşınması kolaylaşmaktadır (16,17). Sadece IAV değil diğer viral ve bakteriyel enfeksiyonların yaygınlığı bu şekilde artış göstermektedir. Bu anlamda, enfeksiyonun kontrol/eradikasyonu önem taşımaktadır. Özellikle enfeksiyonun kontrolünde aşılama, hijyen ve hayvanların bakım, besleme koşullarının iyileştirilmesi önerilmektedir. Ayrıca kuş göç yolları üzerinde bulunan Erzurum ili için atların özellikle aynı otlak ve meralarda bulunma ve beslenme dönemlerinde dikkatli olunması gerekmektedir. Göçler sırasında virus aktarımı türler arasında olabilmekte ve reassortment mutasyonları da şekillenebilmektedir (4). Bu yüzden kuş-at birlikteliği olabilecek alanlarda ve bölgelerde sürekli moleküler epidemiyolojik çalışmaların yapılması önemlidir. Bu çalışmada virus tayini ve tiplendirmesi yapılamamıştır. Ancak ileride her iki türde içine alacak şekilde moleküler epidemiyolojik çalışmalar yapılarak virus tipinin ve at-kuş birlikteliğinin incelendiği çalışmaların gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak, Erzurum yöresinde geleneksel spor olarak yapılan cirit oyununda kullanılan atlarda serolojik ve moleküler yöntemlerle İnfluenza A virusunun araştırılması yapılmıştır. Çalışmamızda virusun seroprevalansı kısmen yüksek bulunmuştur ve bu durumun olası nedenleri olarak; iklim, coğrafik

konum, bakım-beslenme koşulları, aşı durumları ve transport olarak irdelenmiştir. Ancak moleküler olarak virusun varlığı belirlenmemiştir. Ülkemizde ilgili virusa yönelik çalışmalar oldukça sınırlıdır ve yerel at ve eşek popülasyonlarında benzer bir serolojik çalışmalar bulunmaktadır, ancak bu çalışma ile ilk kez cirit atlarında seroprevalans araştırılmıştır. Daha sonra yapılacak çalışmalarda daha geniş bölgelerde ve yetiştirme yönüyle spesifik popülasyonlarda IAV'un kapsamlı olarak serolojik ve virolojik olarak araştırılması, tespit edilebilirse virusun varlığı ve tiplendirmesi, bölgede sadece atlarda değil kuş-köpek-at-insan dörtgeninde türler arası geçişler ve zoonotik potansiyel yönünden incelenmesi ve ekonomik değeri yüksek olan bu atlarda gerekli korunma ve kontrol önlemlerinin belirlenmesi yönünden önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Hoffmann E., Stech J., Guan Y., Webster R., Perez D. 2001. Universal primer set for the full-length amplification of all influenza A viruses. *Arch of Virol*, 146, 2275-2289.
- Nao N., Yamagishi J., Miyamoto H., Igarashi M., Manzoor R., Ohnuma A., Tsuda Y., Furuyama W., Shigeno A., Kajihara M., Kishida N., Yoshida R., Takada A., 2017. Genetic predisposition to acquire a polybasic cleavage site for highly pathogenic avian influenza virus hemagglutinin. *MBio*, 8, e02298-16.
- Kraidı Q., Langeroudı A., Madadgar O., Karimi V., 2017. Prevalence of aiv subtype H9 among poultry with respiratory signs in iraq. *Bulgarian J Vet Med*, 20, 367-376.
- Ayas Z., 2007. Göçmen kuşlar ve kuş gribi. *Flora*, 12, 5-13.
- Feng KH., Gonzalez G., Deng LQ., Yu H., Tse VL., Huang L., Huang K., Wasik BR., Zhou B., Wentworth DE., Holmes EC., Chen X., Varki A., Murcia PR., Parrish CR., 2015. Equine and canine influenza H3N8 viruses show minimal biological differences despite phylogenetic divergence. *J Virol*, 89, 6860-6873.
- Pusterla N., Higgins J., 2017. Interpretation of Equine Laboratory Diagnostics. 151-152. John Wiley & Sons, Inc, USA.
- Quinlivan M., Zamarin D., Garcia-Sastre A., Cullinane A., Chambers T., Palese P., 2005. Attenuation of equine influenza viruses through truncations of the NS1 protein. *J Virol*, 79, 8431-8439.
- Karcioğlu U., 2017. Türk kültüründe atın önemi ve ata sporlarımızdan atlı cirit oyunu. *Anasay*, 1, 167-198.
- Yıldırım F., Yıldız A., 2013. Javelin (Jereed) horses: a questionnaire study. *Atatürk Üniversitesi Vet Bil Derg*, 8, 35-41.
- Ataseven VS., Daly JM., 2007. Seroepidemiology of equine influenza virus infection in Turkey. *Turk J Vet Anim Sci*, 31, 198-202.
- Ataseven VS., 2009. Atların influenza virus enfeksiyonu (At gribi). *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 15, 304-312.
- Aydın H., Timurkan MO., Aktas MS., Acar-Kirmizi G., Aydın O., 2018. Serological evidence of canine influenza virus infection in shelter dogs in Turkey. *Med Weter*, 74, 791-794.
- Chander Y., Jindal N., Stallknecht DE., Sreevatsan S., Goyal SM., 2010. Full length sequencing of all nine subtypes of the neuraminidase gene of influenza A viruses using subtype specific primer sets. *J Virol Methods*, 165, 116-120.
- Sack A., Daramragchaa U., Chuluunbaatar M., Gonchigoo B., Bazartseren B., Tsogbadrakh N., Gray GC, 2017. Low prevalence of enzootic equine influenza virus among horses in mongolia. *Pathogens*, 6, e61.
- Güven E., Avcioglu H., Deniz A., Balkaya İ., Abay U., Yavuz Ş., Akyüz M., 2017. Prevalence and molecular characterization of Theileria equi and Babesia caballi in jereed horses in Erzurum, Turkey. *Acta Parasitol*, 62, 207-213.
- Gahan J., Garvey M., Gildea S., Gür E., Kagankaya A., Cullinane A., 2018. Whole-genome sequencing and antigenic analysis of the first equine influenza virus identified in Turkey. *Influenza Other Respir*

- Viruses, 12, 374-382.
17. Köseman A., Şeker İ., 2016. Atçılık İşletmelerinde Biyogüvenlik ve Önemi. Bahri Dağdaş Hayvancılık Araş Derg, 5, 33-39.
 18. Yılmaz O., Wilson RT., 2013. The domestic livestock resources of Turkey: occurrence and control of diseases of horses, donkeys and mules. J Equine Vet Sci, 33, 1021-1230.
 19. Pusterla N., Kass P., Mapes S., Akana N., Vaala W., Barnett D., MacKenzie C., 2016. Surveillance program for Equine Influenza Virus in the United States (2010-2013). J Equine Vet Sci, 39, S3.
 20. Yin X., Lu G., Guo W., Qi T., Ma J., Zhu C., Zhao S., Pan J., Xiang W., 2014. Identification of equine influenza virus infection in Asian wild horses (*Equus przewalskii*). Arch Virol, 159, 1159-1162.
 21. Sajid M., Khan MA., Anjum MA., Mushtaq MH., 2013. Investigation of equine influenza virus in two geographical regions of Pakistan. Trop Anim Health Prod, 45, 693-694.
 22. Blitvich BJ., Ibarra-Juarez LA., Cortes-Guzman AJ., Root JJ., Franklin AB., Sullivan H., Fernandez-Salas I., 2010. Seroprevalence of equine influenza virus in northeast and southern Mexico. Vet Rec, 166, 565-567.
 23. Murcia PR., Baillie GJ., Daly J., Elton D., Jervis C., Mumford JA., Newton R., Parrish CR., Hoelzer K., Dougan G., Parkhill J., Lennard N., Ormond D., Moule S., Whitwham A., McCauley JW., McKinley TJ., Holmes EC., Grenfell BT., Wood JL., 2010. Intra-and interhost evolutionary dynamics of equine influenza virus. J Virol, 84, 6943-6954.
 24. Yoo SJ., Kwon T., Lyoo YS., 2018. Challenges of influenza A viruses in humans and animals and current animal vaccines as an effective control measure. Clin Exp Vaccine Res, 7, 1-15.
 25. Ozawa M., Kawaoka Y., 2013. Cross talk between animal and human influenza viruses. Annu Rev Anim Biosci, 1, 21-42.
 26. Aydın H., Timurkan MO., 2018. A pilot study on feline astrovirus and feline panleukopenia virus in shelter cats in Erzurum, Turkey. Revue de Med Vet, 169, 52-57.
 27. Aydın H., Uyanik MH., Karamese M., Timurkan MO., 2016. Seroprevalence of hepatitis e virus in animal workers in nonporcine consumption region of Turkey. Future Virol, 11, 691-697.
 28. Timurkan MO., Aydın H., Alkan F., 2018. Detection and molecular characterization of canine adenovirus type 2 (CAV-2) in dogs with respiratory tract symptoms in shelters in Turkey. Vet Arhiv, 88, 467-479.
 29. Timurkan MÖ., Aydın H., Aktas O., 2017. Frequency and molecular characterization of human norovirus in Erzurum, Turkey. Turk J Med Sci, 47, 960-966.