



## Bir Güvercin Sürüsünde *Aspergillus fumigatus* Enfeksiyonu

Öznur ASLAN<sup>1</sup>, Duygu YAMAN<sup>2</sup>, İlknur KARACA BEKDİK<sup>1</sup>, Seçil ABAY<sup>3</sup>, Görkem EKEBAŞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları AD, Kayseri-TÜRKİYE

<sup>2</sup>Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji AD, Kayseri-TÜRKİYE

<sup>3</sup>Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji AD, Kayseri-TÜRKİYE

**Özet:** Bu çalışma ile yaklaşık 80 güvercinin olduğu bir sürüde *A. fumigatus* enfeksiyonu klinik, mikrobiyolojik ve histopatolojik olarak belirlendi. Güvercinlerde klinik olarak iştahsızlık, zayıflama, yeşil sulu ishal, kusma, halsizlik, solunum güçlüğü, seromüköz burun akıntısı ve ölüm belirlendi. Ölen güvercinlerin nekropsisi muayenesinde akciğer lobları üzerinde çok sayıda toplu iğne başı büyüklüğünde sarımsı-gri renkli nodüller gözlemlendi. Nodüllerde *Aspergillus*'un karakteristik hifaları belirlendi ve kültürün mikrobiyolojik muayenesinde *Aspergillus fumigatus* olduğu tanımlandı. Tedavi amacıyla içme sularına 15 gün ara ile üç gün nistatin, (Mikostatin® oral süspansiyon 100.000 IU/ml, Bristol-Myers squibb) 500.000 IU/L dozunda uygulandığında klinik bulguların düzeldiği belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** *Aspergillus fumigatus*, güvercin, nistatin

### *Aspergillus fumigatus* Infection in a Pigeon Flock

**Summary:** In this study, *Aspergillus fumigatus* infection in a flock of near 80 pigeons, was described in terms of clinical, microbiological and histopathological aspects. At the clinical examinations were determined inappetance, green watery diarrhea, vomiting, weakness, lethargy, dyspnea, seromucous discharge from nostrils and death. The lungs showed multiple pinhead-size yellowish to grayish nodules at the necropsy examinations of pigeons. Histology demonstrated hyphae characteristic of *Aspergillus* was recovered as *Aspergillus fumigatus* in microbiological examination of culture. The clinical symptoms have been observed to improve by adding nystatin (Mikostatin® oral suspension 100.000 IU/ml, Bristol-Myers squibb) to drinking water at 500.000 IU/L doses, twice in 15 days except for 3 days.

**Key Words:** *Aspergillus fumigatus*, nystatin, pigeon

### Giriş

Aspergillozis, *Aspergillus* soyuna ait mantar türleri tarafından insanlar başta olmak üzere memeli hayvanları, yabani ve evcil kuşları (hindi, tavuk, su kuşları, güvercinler, bildircinler, devekuşu ve pen-guenler vb) (2,13,34) etkileyen enfeksiyöz bir hastalıktır. Aspergillozis daha çok solunum sisteminin bir enfeksiyonudur (2,10,13,34). Etkilenen kuşlardan izole edilen organizma çoğunlukla *Aspergillus fumigatus* olmakla birlikte *A. flavus*, *A. niger*, *A. nidulans*, *A. glaucus*, *A. versicolor* ve *A. terreus* da enfeksiyona neden olan türlerdir (2,5,7,13,34). *A. fumigatus* hava yollarının en derin noktalarına girebilecek kadar küçük çapa sahip olması (2-3 µM), havada küçük konidiaların her yerde bulunması ve çok yüksek sporlanma kapasiteleri nedeniyle

dünyada yaygın olarak bulunan saprofitik patojen mantarlardır (27). *A. fumigatus* enfeksiyonu kanatlılardaki *Aspergillus* enfeksiyonlarının %95'ini oluşturmaktadır (11). Salgınlarda hastalanan kuşların üç günlükten 20 haftalığa kadar olduğu ve ölüm oranının %4.5 ile %90 arasında değişebildiği bildirilmektedir. (2).

*Aspergillus* spp. çevresel patojen kabul edilmemesine rağmen bağışıklık sistemi baskılanmış ya da gücünden düşmüş hayvanlarda fırsatçı patojenler gibi davranmaktadır (5,16). Konağın bağışıklık sisteminin baskılanması ya da aşırı miktarda spora maruz kalınması sonucu hastalık oluşmaktadır (9,15,31). Stres hastalığının gelişiminde önemli bir predispoze faktör olmakla birlikte (7,13,34) sıcaklık, nem, yetersiz havalandırma (25,33,34), kötü sanitasyon (24,34) ve yemlerin uzun süre depolanması (19) havadaki spor miktarını artırabilir. Tetrasiklin (24),

uzun süreli antibiyotik kullanımı (28,34) ya da uzun süreli steroid uygulanması (39), aşılama (3), metabolik kemik hastalığı (38), yetersiz beslenme (4), A vitamini eksikliği, aşırı kalabalık (23,34), kurşun zehirlenmesi, amonyak gibi solunum yolları iritanları (34), nakliye (34,35), yabani kuşların yakalanması veya karantinaya alınması (1,34), açlık, göç (40), melezleme (21), circovirus enfeksiyonu (30), lenfoproliferatif bozukluklar (17), toksikozis (8,16,40), ve reproduktif aktivite (14) gibi kuşların bağışıklık sistemini zayıflatan faktörler de mantar hastalığı için predispozisyon yaratabilmektedir. Genç kuşların yetişkinlere oranla hastalığa karşı daha duyarlı olduğu bildirilmektedir (7,32).

Enfeksiyon genellikle kuşların havadaki sporları solunum yoluyla alması ile oluşur. Enfeksiyonun şiddeti enfeksiyonun kronikleşmesine, etkilenen organlara ve alınan sporların sayısına bağlıdır (16). Bu hastalık akut ve kronik olmak üzere iki formda gelişmektedir. Akut aspergillozis genellikle genç kuşlarda yüksek morbidite ve mortalite ile seyreder ve çok sayıda spora maruz kalma sonucu oluşur. Kronik form sporadiktir. Mortalite oranı daha düşüktür ve genellikle kapalı ortamda tutulan yetişkin kuşları, kötü yetiştirme koşullarından dolayı immun sistemi zayıflamış kuşları etkiler (2,34,38).

Hastalığın başlangıcında ses kaybı, depresyon, zayıflama, kusma, poliüri ve polidipsi daha sonra ise merkezi sinir sistemi semptomları ve dispne ortaya çıkar (20).

Aspergilloziste klinik bulgular spesifik olmadığı için antemortem teşhis zordur. Kesin tanı organizmanın varlığının sitolojik, histopatolojik ve kültür yöntemleri ile belirlenmesi suretiyle yapılmaktadır (7).

Aspergillozisin tedavisinde amfoterisin B, itrakonazol, ketokonazol, flukonazol, enilkonazol, nistatin, flusitosine (7,10,13,18), vorikonazol (6), klotrimazol (37) gibi antifungal ajanlar lokal ya da sistemik olarak kullanılmaktadır. Fokal aspergillozis tedaviye daha iyi yanıt verirken generalize formda tedavi uzun süre gerektirir, genellikle etkisizdir ve prognozu kötüdür (34). Nistatin invitro ve invivo *A. fumigatus*, *Candida spp.*, *C. neoformans* ve *T. beigellii* gibi mantarlar da dahil olmak üzere etkili olan geniş spektrumlu bir antifungaldir (37).

Bu makale ile *A. fumigatus* ile enfekte bir güvercin sürüsünde klinik, histopatolojik ve mikrobiyolojik bulguların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmanın materyalini Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Kliniğine iştahsızlık, tüylerde kabarma, yeşil sulu ishal, kusma, halsizlik, solunum güçlüğü, burun akıntısı

ve ölüm şikayetleri ile getirilen 70 canlı ve 10 ölü güvercin oluşturdu. Canlı güvercinlerin rutin klinik muayenesi yapıldı. Ölen güvercinlerin nekrops muayenesi yapılarak histopatolojik inceleme amacıyla tüm organlardan ve mikrobiyolojik analizler için akciğer, böbrek ve dalaktan örnekler alındı.

Klinik ve laboratuvar bulgularına göre güvercinlerin aspergillozis oldukları belirlenerek, tedavi amacıyla nistatin (Mikostatin® oral süspansiyon 100.000 IU/ml, Bristol-Myers squibb) 500.000 IU/L dozunda içme sularına üç gün uygulanıp 15 gün ara verildi ve sonra tekrar üç gün uygulandı. Nistatin tedavisinin başlangıcında (ilk üç gün) üç güvercin daha öldü ve ölen güvercinlerin de nekrops muayeneleri yapıldı.

## Histopatolojik muayene

Sistemik nekrops muayenesinde alınan organ numuneleri (tüm organlar) %10'luk tamponlu formalinde rutin prosedüre uygun olarak tespit edildi. Trimleme işlemini takiben dokular dereceli alkol ve ksilol serilerinden geçirilerek parafin ile blok haline getirildi. Parafin bloklardan 5-6 mikron kalınlığında alınan kesitler hematoksilin-eozin ile boyandı. Bazı kesitlere Gridley özel boyası uygulandı. Boyamadan sonra kesitler ışık mikroskopunda değerlendirildi (22).

## Mikrobiyolojik muayene

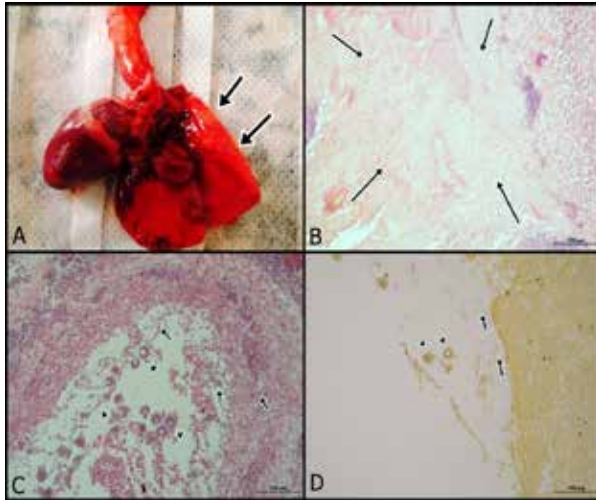
Bakteriyolojik analiz için güvercinlerden alınan akciğer, böbrek ve dalak örneklerinden %5 kanlı agar, (CM0271, Oxoid, İngiltere) EMB (Eosin-methylene-blue) agar (CM0069, Oxoid) ve MacConkey agara (CM0007, Oxoid) ekim yapılarak petriyer 37 °C'de 2-3 gün inkube edildi. Mikolojik analiz için de örnekler, 20.000 IU/lt penicillin ve 40 mg/lt streptomycin içeren Saboraud dekstroz agar (SDA)'a (CM0041, Oxoid) ekilerek petriyer 25 °C'de 5-7 gün inkube edildi. Üreyen küf kolonileri, makroskopik (koloni büyüklüğü ve rengi, yüzey görünümü, pigment oluşumu vb.) ve mikroskopik (laktofenol pamuk mavisini (LFPM) ile boyanarak hifa ve spor yapıları, konidyumların dizilişi vb.) özelliklerine göre değerlendirildi.

## Bulgular

Güvercin sahibinden alınan anamnezde, iştahsızlık, tüylerde kabarma, yeşil sulu ishal, kusma, halsizlik, solunum güçlüğü olduğu öğrenildi. Hastalanan güvercinlere bir hafta süreyle oksitetrasiklin ve vitamin kombinasyonu (Vitaform®, Vetaş) uygulandığı ancak tedavi sonucunda klinik bulguların kötüleşerek bir hafta içerisinde 10 güvercinin öldüğü bildirildi. Çalışmanın hayvan materyalini oluşturan 80 güvercinin bir yaşından küçük olduğu, bunların 20 m<sup>2</sup>'lik bir kümeste barındırıldığı ve kış mevsimi

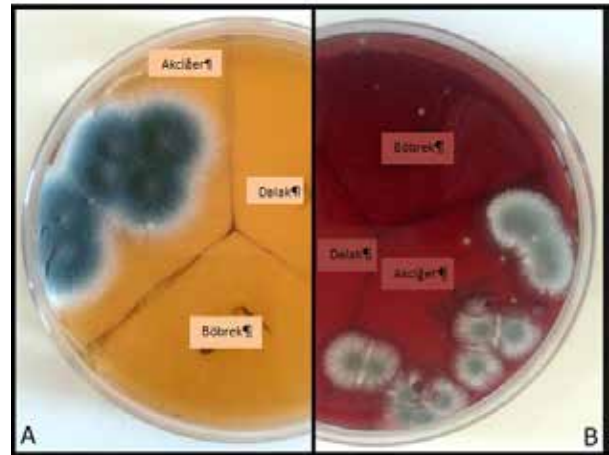
olması nedeniyle yeterli havalandırmanın da yapılmadığı belirlendi. Güvercinlere yem olarak buğday ve kuru ekmek verildiği ve altlık olarak kum kullanıldığı gözlemlendi. Güvercinlerin klinik muayenesinde durgunluk, depresyon, solunum güçlüğü, seromüköz burun akıntısı, ishal, tüylerde kabarma ve kilo kaybı gibi semptomlar belirlendi. Ölen güvercinlerin nekropsi muayenesinde akciğer dışındaki organlarda herhangi bir makroskopik lezyona rastlanmadı. Makroskopik olarak akciğerlerin şiddetli hiperemik ve yer yer kanamalı olduğu dikkati çekti. Özellikle serozal yerleşimli akciğer lobları üzerinde çok sayıda toplu iğne başı büyüklüğünde sarımsı-gri renkli akut aspergillozis odakları gözlemlendi (Şekil 1 A).

Mikroskopik incelemede ise, akciğer kesitlerinde şiddetli hiperemik ve nekroz alanları görüldü. Nekroz alanlarında fibrin kitlelerinin varlığı dikkati çekti (Şekil 1 B). Ayrıca komşu alanlarda ödem gözlemlendi. Tersiyer bronşların lümenlerinde ve komşu parankimde çok sayıda branşlı ve branşsız mantar hifaları görüldü (Şekil 1 C). Ayrıca bazı alveoller içinde *A. fumigatus*'a ilişkin konidofor yapıları gözlemlendi. Mantar hifa ve konidofor yapıları ayrıca Gridley boyama ile de tespit edildi (Şekil 1 D). Akciğer dışındaki diğer dokularda patolojik bir bulguya rastlanmadı.



Şekil 1: **A.** Kanamalı Akciğer dokusunda subserozal yerleşimli toplu iğne başı büyüklüğünde gri-beyazımsı renkli odaklar (oklar) **B.** Akciğerde nekrotik ve fibramatöz alanların görünümü (oklar), HxE, x200, Akciğer **C.** Tersiyer bronş lümeninde hifalar (ok başları) ve konidifor (oklar) yapılarıyla, parankime invaz olmuş hifaların görünümü (oklar), HxE, x200, Akciğer **D.** Hifalar (ok başları) ve konidiforların (oklar) alveol lümeninde görünümü, Gridley, x200, Akciğer

İç organlardan yapılan bakteriyolojik ekimlerde inkubasyon süresi sonunda herhangi bir bakteri üremesi saptanmadı (Şekil 2 A). Ancak akciğer numunelerinin hem kanlı agar hem de SDA'ya yapılan ekimlerinde tek tip saf küf kolonileri saptandı. Küf kolonilerinin makroskopik morfolojileri incelendiğinde yeşil pigmentasyon gösteren pamuksu yapıda ve etrafının beyaz bir halka ile sınırlı olduğu (Şekil 2 B), mikroskopik incelemelerinde ise klasik ayçiçeği görünümü; septalı hifası, tek sıra dizilmiş fyalidler ve konidya zincirleri gözlemlendi. Makroskopik ve mikroskopik inceleme sonucunda etken *A. fumigatus* olarak tanımlandı.



Şekil 2: **A.** SDA'da yeşil pigmentasyon gösteren pamuksu yapıda ve etrafı beyaz bir halka ile sınırlı tek tip saf küf kolonilerinin görünümü (Akciğer) **B.** Kanlı agarda üreyen yeşil pigmentasyon gösteren pamuksu yapıda ve etrafı beyaz bir halka ile sınırlı tek tip saf küf kolonilerinin görünümü (Akciğer)

Nistatin ile uygulanan tedavi protokolü (üç gün uygulanıp 15 gün ara verilerek tekrar üç gün) tamamlandıktan sonra ölümlerin durduğu ve kuşlarda tüylerde kabarma, ishal, solunum güçlüğü, burun akıntısı, kusma ve halsizlik gibi belirtilerin tamamen ortadan kalktığı belirlendi. Kümes ve kümeste bulunan ekipmanların benzalkonyum hidroklorür ile dezenfeksiyonu önerildi.

## Tartışma

Aspergillozis bulaşıcı olmayan, *Aspergillus* soyuna ait mantar türleri tarafından insanları, memeli hayvanları ve özellikle kuşları etkileyen enfeksiyöz bir hastalıktır (13). Enfeksiyondan başlıca sorumlu olan tür *Aspergillus fumigatus*'dur (2,10,13,34). Aspergillozisli güvercinler ve diğer kuşlarda görülen klinik bulgular halsizlik, iştahsızlık, dispne, ağız açık solunum, öksürük, yeşil sulu ishal, solunum sayısında artma, mukoid burun akıntısı, aksırık, hırıltılı solunum, tortikollis, topallık, depresyon, diskinezi ve kilo kaybıdır (5,6,10,13,34). Bu çalışmadaki güvercinlerde de durgunluk, depresyon, solunum

güçlüğü, seromüköz burun akıntısı, ishal, tüylerde kabarma ve kilo kaybı belirlenmesi bildirimlerle uyumludur.

Güvercinlerde dahil olmak üzere serbest yaşayan kuşlarda aspergillozis kötü hava şartları ve iklim, özellikle kış aylarında yüksek nem ve düşük sıcaklık ve bahar aylarındaki yüksek sıcaklık ile bağlantılıdır (34). Ortamdaki *Aspergillus* spp. sporlarının konsantrasyonunun artması, immün sistemin baskılanması, stres, tetrasiklin (24) ve uzun süreli antibiyotik kullanımı (28,34) enfeksiyon için zemin hazırlayan faktörlerdir (5,7,13,16,34). Araştırmacılar, kış aylarında ölen kuşlarda aspergillozise çok daha sık rastlandığını bildirmişlerdir (26,34). Bu çalışmada da kış mevsimi olması, yetersiz havalandırma, uygun olmayan sıcaklık, kalabalık ortam ve oksitetrasiklin kullanımı sebebiyle enfeksiyonun ortaya çıktığı ve yüksek mortalite ile seyrettiği düşünülmüştür.

Aspergillozisin belirtileri nonspesifiktir ve teşhis koymak zor olup tek bir test ile tanı konulamaz. Tanı genellikle anamnez, klinik muayene, hematoloji, biyokimya, seroloji, radyografi, endoskopi ve mantar kültüründen elde edilen bulgulara dayanır (7,29). Aspergillozisin kesin tanısı enfekte dokulardan alınan örneklerden *Aspergillus* spp. izolasyonu ve identifikasyonu ile yapılmaktadır. Ayrıca Gridley, Bauer ve PAS mantar boyama tekniklerini içeren histopatolojik yöntemlerden yararlanır (7,13). Bu çalışmada da yapılan klinik, histopatolojik ve mikrobiyolojik muayeneler sonucunda etken *A. fumigatus* olarak belirlenmiştir.

Aspergillozis akut ve kronik olmak üzere iki formda gelişmektedir. Akut aspergillozis genellikle genç kuşlarda yüksek morbidite ve mortalite ile seyrederken, kronik form sporadiktir (2,34,38). Bu çalışmada da bir yaşın altındaki güvercinlerde görülmesi, mortalitenin yüksek olması, ayrıca nekroskopik muayenede özellikle sadece akciğer lobları üzerinde toplu iğne başı büyüklüğünde sarımsı-gri renkli odakların görülmesi, klinik olarak da hastalığın başlamasından kısa bir süre sonra çok sayıda güvercinin ölmesi nedeniyle akut aspergillozis tanısı konulmuştur.

Aspergillozisin tedavisinde, vakum ile granülomatöz trakeal lezyonlar çıkardıktan sonra topikal tedavi (36) ve erken agresif sistemik antifungal tedavi kombinasyonu önerilmektedir. Bununla birlikte lezyonların solunum sistemindeki konumu ve cerrahi travma ve anestezi riski nedeniyle çoğu kuşta granülomatöz lezyonların uzaklaştırılması zordur (12). Bu yüzden çoğu vakada, sadece antifungal tedavi uygulanmaktadır. Sistemik tedavi intravenöz ve oral olarak yapılırken (7), topikal tedavi nebulizasyon, burun veya hava kesesi yıkama ya da karın boşluğunun cerrahi irrigasyonu ile yapılabilir

(1,4,24).

Aspergillozisin tedavisinde amfoterisin B, itrakonazol, ketokonazol, flukonazol, enikonazol, nistatin, flusitosine (7,10,13,18), vorikonazol (6), klotrimazol (37) gibi antifungal ajanlar lokal ya da sistemik olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, kolay bulunabilmesi, ekonomik olması ve diğer antifungal ajanlara göre daha az yan etkisi olması nedeniyle nistatin tercih edilmiştir. Nistatin ile yapılan ilk üç günlük uygulamadan 15 gün sonra tekrarlanan üç günlük uygulamayla belirlenen klinik bulguların ortadan kaybolduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak; bir güvercin sürüsünde klinik ve laboratuvar bulgular değerlendirilerek aspergillozis salgını belirlenmiş ve nistatinin tedavide etkili olduğu görülmüştür. Ancak bu konudaki çalışmaların az olması nedeniyle özellikle liposomal nistatin'in kanatlı aspergillozisindeki etkinliğine dair kontrollü çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmüştür.

#### Kaynaklar

1. Abrams GA, Paul-Murphy J, Ramer JC, Murphy CJ. *Aspergillus blepharitis* and dermatitis in a peregrine falcon-gyrffalcon hybrid (*Falco peregrinus* x *Falco rusticolus*). J Avian Med Surg 2001; 15(2): 114-20.
2. Arné P, Thierry S, Wang D, Deville M, Le Loc'h G, Desoutter A, Féménia F, Nieguitsila A, Huang W, Chermette R, Guillot J. *Aspergillus fumigatus* in poultry. Int J Microbiol 2011; 2011:746356, Published online Jun 14, 2011. doi: 10.1155/2011/746356.
3. Barton JT, Daft BM, Read DH, Kinde H, Bickford AA. Tracheal aspergillozisin 6 1/2-week-old chickens caused by *Aspergillus flavus*. Avian Dis 1992; 36(4): 1081-5.
4. Bauck L, Hillyer A, Hofer H. Rhinitis: Case reports. The Annual Conference of the Association of Avian Veterinarians. September, 134, 1992; New Orleans-USA.
5. Beernaert LA, Pasmans F, Haesebrouck F, Martel A. Modelling *Aspergillus fumigatus* infections in racing pigeons (*Columba livia domestica*). Avian Pathol 2008; 37(5): 545-9.
6. Beernaert LA, Frank Pasmans F, Baert K, Van Waeyenberghe L, Chiers K, Haesebrouck F, Martel A. Designing a treatment protocol with voriconazole to eliminate *Aspergillus fumigatus* from experimentally inoculated pigeons. Vet Microbiol 2009; 139(3-4): 393-7.

7. Beernaert LA, Pasmans F, Van Waeyenberghe L, Haesebrouck F, Martel A. *Aspergillus* infections in birds: A review. *Avian Pathol* 2010; 39(5): 325-31.
8. Carrasco L, Lima Jr JS, Halfen DC, Salguero FJ, Sanchez-Cordon P, Becker G. Systemic Aspergillosis in an oiled Magallanic penguin (*Spheniscus magellanicus*). *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health* 2001; 48(7): 551-4.
9. Forbes NA. Aspergillosis in raptors. *Vet Rec* 1991; 128(11): 263.
10. Gümüşsoy KS, Uyanik F, Atasever A, Çam Y. Experimental *Aspergillus fumigatus* infection in quails and results of treatment with itraconazole. *J Vet Med* 2004; 51(1): 34-8.
11. Hadrich I, Drira I, Neji S, Mahfoud N, Ranque S, Makni F, Ayadi A. Microsatellite typing of *Aspergillus flavus* from clinical and environmental avian isolates. *J Med Microbiol* 2013; 62(1): 121-5.
12. Hernandez-Divers SJ. Endosurgical debridement and diode laser ablation of lung and air sac granulomas in psittacine birds. *J Avian Med Surg* 2002; 16(2):138-45.
13. İçen H, Işık N, Yeşilmen S, Tuzcu M, Sekin S. Diagnosis and treatment of aspergillosis in an ostrich flock. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2011; 17(4): 671-4.
14. Jones MP, Orosz SE. The diagnosis of aspergillosis in birds. *Semin Avian Exot Pet* 2000; 9(2): 52-8.
15. Jones MP, Orosz SE, Cox SK, Frazier DL. Pharmacokinetic disposition of itraconazole in red-tailed hawks (*Buteo jamaicensis*). *J Avian Med Surg* 2000; 14(1): 15-22.
16. Jung K, Kim Y, Lee H, Kim JT. *Aspergillus fumigatus* infection in two wild Eurasian black vultures (*Aegypius monachus Linnaeus*) with carbofuran insecticide poisoning: A case report. *Vet J* 2009; 179(2):307-32.
17. Kelly TR, Vennen KM, Duncan R, Sleeman JM. Lymphoproliferative disorder in a great horned owl (*Bubo virginianus*). *J Avian Med Surg* 2004; 18(4): 263-8.
18. Keskin O, Çimtay İ. Devekuşlarında aspergillozisin tedavisinde ketokonazolun etkinliğinin araştırılması. *Vet Hekim Mikrobiyol Derg* 2002; 2(2): 27-30.
19. Khosravi AR, Shokri H, Ziglari T, Naeini AR, Mousavi Z, Hashemi H. Outbreak of severe disseminated aspergillosis in a flock of ostrich (*Struthio camelus*). *Mycoses* 2008; 51(6): 557-9.
20. Kurtdele A. Kafes Kuşlarının Muayenesi ve Hastalıkları. Genişletilmiş İkinci Baskı. Ankara: Azim Matbaacılık, 2002; p.88.
21. Low M, Berggen A, Morgan KJ, Alley MR. Aspergillosis in a North Island robin (*Petroica longipes*). *New Zeal Vet J* 2005; 53(6): 462-4.
22. Luna LG, ed. Manual of Histologic Staining Methods of The Armed Forces Institute of Pathology. Third Edition. New York: Blakiston Division, McGraw-Hill, 1968; p.229.
23. McMillan MC, Petrak ML. Retrospective study of aspergillosis in pet birds. *J Avian Med Surg* 1989; 3(4): 211-5.
24. Oglesbee BL. Mycotic diseases. Altman RB ed. In: *Avian Medicine and Surgery First Edition*. Philadelphia: PA: WB Saunders Company, 1997; pp. 323-61.
25. Phalen DN. Respiratory medicine of cage and aviary birds. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract* 2000; 3(2): 423-52.
26. Raczynski E, Kempinski W. Aspergillosis of ornamental and wild birds in 1986-1995. *Med Weter* 1997; 53: 153-5.
27. Reihill JA, Moore JE, Elborn JS, Ennis M. Effect of *Aspergillus fumigatus* and *Candida albicans* on pro-inflammatory response in cystic fibrosis epithelium. *J Cyst Fibros* 2011; 10(6): 401-6.
28. Reissig EC, Uzal FA, Schettino A, Robles CA. Pulmonary aspergillosis in a great rhea (*Rhea americana*). *Avian Dis* 2002; 46(3): 754-6.
29. Rochette F, Engelen M, Bossche HV. Antifungal agents of use in animal health practical applications. *J Vet Pharmacol Ther* 2003; 26(1): 31-53.
30. Soike D, Köhler B, Albrecht K. A circovirus-like infection in geese related to a running syndrome. *Avian Pathol* 1999; 28(2): 199-202.

31. Stone WB, Okoniewski JC. Necropsy findings and environmental contaminants in common loons from New York. J Wildl Dis 2001; 37(1): 178-84.
32. Suleiman MM, Duncan N, Eloff JN, Naidoo V. A controlled study to determine the efficacy of *Loxostylis alata* (Anacardiaceae) in the treatment of aspergillus in a chicken (*Gallus domesticus*) model in comparison to ketoconazole. Vet Res 2012; 8: 210-9.
33. Tell LA. Aspergillosis in mammals and birds: Impact on veterinary medicine. Med Mycol 2005; 43(1): 71-3.
34. Tokarzewski S, Ziolkowska G, Lopuszynski W, Nozdryn-Plotnicki Z. *Aspergillus fumigatus* infection in a pigeon flock. Bull Vet Inst Pulawy 2007; 51: 563-7.
35. Tsai SS, Park JH, Hirai K, Itakura C. Aspergillosis and candidiasis in psittacine and passeriforme birds with particular reference to nasal lesions. Avian Pathol 1992; 21(4): 699-709.
36. Westerhof I. Treatment of tracheal obstruction in psittacine birds using a suction technique: A retrospective study of 19 birds. J Avian Med Surg 1995; 9(1): 45-9.
37. Vanden Bossche H, Engelen M, Rochette F. Antifungal agents of use in animal health - chemical, biochemical and pharmacological aspects. J Vet Pharmacol Therap 2003; 26(1): 5-29.
38. Vanderheyden N. Aspergillosis in psittacine chicks. Annual Conference, Association of Avian Veterinarians. August 31-September 4, 1993; Nashville, Tennessee, USA.
39. Verstappen FALM, Dorrestein GM. Aspergillosis in Amazon parrots after corticosteroid therapy for smoke-inhalation injury. J Avian Med Surg 2005; 19(2): 138-41.
40. Young EA, Cornish TE, Little SE. Concomitant mycotic and verminous pneumonia in a Blue Jay from Georgia. J Wildl Dis 1998; 34(3): 625-8.

**Yazışma Adresi:**

Doç. Dr. Öznur ASLAN  
Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi,  
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,  
Kayseri / TÜRKİYE  
e-mail: oznuratalay@gmail.com