

Yumurta Tavuklarında Görülen Gut Hastalığında Şekillenen Lezyonların Organlara Dağılımı İle Urolithiasis Arasındaki İlişkiler*

Gürsel SÖNMEZ**

ÖZET

Gut hastalığı saptanan 134 adet tavuğun otopsi yapıldı ve böbrekler, kalp, karaciğer, dalak ve akciğerlerdeki lezyonlar ile urolithiasis arasındaki ilişkiler incelendi. Ortalama mortalite % 5.6 olup, bu oranın yumurtlama döneminin başlangıç ve sonlarına doğru arttığı görüldü. Otopsi-lerde, seröz zarlar ve iç organlarda gözlenen kireç beyazı renkteki ürik asit çöküntülerinin histolojisinde, özellikle heterofil lökosit ve mononükleer hücrelerden ibaret granülomlar saptandı. Bu granülomlarda yabancı cisim dev hücrelerine sadece böbreklerde rastlandı. Granülom oluşumu seröz zarlar ve böbreklerde % 100, kalpte % 79.8, karaciğer, akciğer, dalak ve eklemlerde sırasıyla % 73.1, % 71.6, % 63.4 ve % 58.2 oranlarında bulundu. Plazma ürik asit miktarları gut'lu tavuklarda 75.89 mg/100 ml miktarına kadar ulaşmıştı. Olguların tümünde üreterlerde değişik sayı ve büyüklükte urolith'lere rastlandı. Bu taşlar kirli beyaz renkte, silindirik şekilde ve pürüzlü olup, gevrek kıvamda idi. Kimyasal yapıları genelde kalsiyum-amonyum urat yapısında idi. Bu sonuçlar, gut hastalığının değişik yaşlardaki tavuklarda bakım ve besleme hatalarına bağlı olarak şekillenen urolithiasis'e ilgili olduğunu ve kan sirkülasyonunun yavaş olduğu organlarda daha fazla oranlarda ürik asitin kristalleşip çökmesi sonu şekillendiğini açıklamaktadır.

* Aynı adlı doktora tezinden özetlenmiştir.

** Öğr. Gör. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Patoloji Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye.

SUMMARY

Organic Distribution and Interrelationships of Lesions Occurring in Laying Hens Suffering From Gout and Urolithiasis

A sum of 134 chickens with clinical gouty symptoms were autopsied and lesions were investigated in kidneys, heart, liver, spleen and lungs and their relationships with urolithiasis were established. The average mortality was 5.6 % and increased in the beginning and later days of the laying period. Chalky white urate precipitates on serosal surface of internal organs were histologically granulomas consisted of mainly heterophyl leucocytes and mononucleated cells. Foreign body giant cells were present in only renal granulomas. The incidence of granuloma formation on serosal surfaces was (100 %), kidneys (100 %), heart (79.8 %), and liver, lungs, spleen and joints 73.1, 71.6, 63.4 and 58.2 percent of cases respectively. Plasma level of uric acid was increased 3-7 times of normal to reach 75.89 mg/100 ml. Uroliths were varying shape and numbers were collected from ureters. They were dirty white colored and cylindrical shaped with rough surface and spongy structured. The chemical composition was urates of calcium and/or ammonium. The results proved that gout is the result of imbalanced feeding of chickens at different age and breeds, and clearly related with the urolithiasis occurring in organs with comparably slower blood flow permitting precipitation of crystals.

Key Words: Gout, urolithiasis, chicken.

GİRİŞ

Tavukların visceral gut hastalığı, kötü bakım ve besleme, mikotoksikozis, enfeksiyon etkenleri, genetik duyarlılık ve urolithiasis gibi değişik etkenlere ilgili multifaktöriyel bir sendromdur¹. Kanatlı urolithiasis'inde oluşan taşların büyüklükleri üreterin çapına göre değişmekle beraber genelde kalsiyum-sodyum veya kalsiyum-amonyum ürat bileşimindedir². Ayrıca, hasta tavuklarda görülen klinik semptom ve otopsi bulguları ile kandaki ürik asit düzeyleri arasında sıkı bir ilişki de söz konusudur. Otopside, seröz zarlar ve iç organlarda görülen kirli beyaz renkte ve tebeşir tozu görünümündeki ürat presipitatları hastalık için tipik kabul edilir. Bu organlardan hazırlanan histolojik kesitlerde ise, yıldız şeklindeki ürik asit kristalleri çevresine infiltrat olmuş heterofil lökosit ve mononükleer hücrelerden ibaret fokal veya dissemine ürat granülomları görülür^{3,4}.

Türkiye'de gut hastalığı yakın zamana kadar ender rastlanan bir hastalık olarak kabul edilmekteydi. Ancak, son yıllarda Bursa gibi tavukçuluğun yoğun olduğu bazı bölgelerde yumurta tavuklarında sıkça görüldüğü, neden olduğu yu-

murta verimi düşüklüğü ve ölümlerle de ekonomik kayıplara yol açtığı anlaşılmaktadır.

Sunulan bu çalışmada, yumurta tavuklarında görülen gut hastalığında lezyonların organlara dağılımı, histolojik özellikleri ile urolithiasis arasındaki ilişkileri ortaya koymak ve tavukçuluğumuzun önemli bir sorununun yerel durumunu incelemek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmada, Bursa yöresinde hastalık saptanan 9 farklı işletmeden sağlanan toplam 134 adet tavuk materyal olarak kullanıldı.

Kümeslerdeki tavuk kapasitesi, ırkı, yaşı ve hastalığın çıkış tarihinden itibaren ölenlerin toplam sayıları kaydedildikten sonra, canlıların klinik muayeneleri yapıldı. Otopsilerde, ürik asit kristallerinin belli organlara dağılışı kaydedildi. Histolojik yoklamalar için her olgudan böbrek, kalp, karaciğer, akciğer ve dalaktan örnekler alınarak, % 10'luk tamponlu formaldehid solüsyonunda 5-10 gün süreyle tespit edildi. Parafin blokları hazırlanarak, mikrotomda 5-6 mikron kalınlığında kesilip Erlich'in Hematoksilen - Eozin boyası ile boyandı. Ayrıca, tipik olaylardan bazılarında ürik asit kristallerinin incelenmesi amacıyla absolü alkolde tespit edilen organların rutin histolojik işlemlerden sonra kesitleri hazırlanarak De Galantha boyama metodu ve kalsiyum demonstrasyonu amacıyla da Kossa'nın özel boyası ile boyandı ve ışık mikroskobunda incelendi⁵.

Tavukların plazma ürik asit miktarlarını belirlemek için, 4 işletmeden toplam 25 adet ve kontrol tavuk olarak da hastalık çıkmamış bir işletmeden 10 adet tavuktan kan alınarak plazmaları çıkarıldı. Ürik asit miktarları hidrosilaminli fosfotungustat metodu ile ölçüldü⁶.

Otopsilerde gözlenen ürolithiasis olgularının 42'sinden taş örnekleri toplanıp, ayrı ayrı küçük şişelere konarak etiketlendi. Oda ısısında kurutulup, ağırlık, şekil, kıvam ve renk gibi fiziksel özellikleri incelendikten sonra, kalsiyum, amonyum, sistin, ksantin, ürik asit, fosfat, karbonat ve okzalit yönünden kimyasal analizleri yapıldı⁶.

BULGULAR

Bursa yöresindeki inceleyebildiğimiz kümeslerde ortalama % 5.6 mortalite ile seyreden gut hastalığı olayları ile incelemeye alınan tavuk sayıları Tablo I'de verilmiştir. Gut olarak tanımlanan olguların değişik ırk ve yaşlarda olduğu, yumurtlama döneminin başlangıç ve sonlarına doğru daha şiddetli ve sık görüldüğü; buna karşılık 8-13 aylıklarda pek rastlanmadığı dikkati çekmiştir (Tablo: I).

Tablo: I
İncelenen Materyalin Yeri, Yaş ve Irkları,
Tarihleri İle Kümeslerdeki Mortalite Oranları

Kümes	Orijin (il-ilçe)	İrk	Yaş (Ay)	Hastalığın		Kümes		Morta- lite (%)	incele- diğimiz Tavuk Say. (Ad.)
				Çıkış Tarihi	İnceleme Tarihi	Kapa- sitesi	Ölen (Adet)		
A	Tavşanlı/ KÜTAHYA	Hy-Line	6	14.12.1989	08.02.1990	2000	700	35.0	39
B	İnegöl/ BURSA	Shaver	16	30.05.1989	29.08.1989	17000	750	4.4	2
C	Merkez/ BURSA	Studler	14	21.02.1989	17.4-1.8.89	18000	520	2.9	62
D	İnegöl/ BURSA	Studler	15	27.07.1989	29.09.1989	3000	415	13.8	3
E	Orhangazi/ BURSA	Studler	4	10.07.1989	02.08.1989	2000	66	3.3	3
F	İnegöl/ BURSA	Hysex	4	19.10.1989	10.11.1989	3000	200	6.0	14
G	Tavşanlı/ KÜTAHYA	Hy-Line	6	06.12.1989	08.02.1990	5500	289	5.3	5
H	Tavşanlı/ KÜTAHYA	Hy-Line	7	07.10.1989	08.02.1990	4300	186	4.3	2
K	Merkez/ BURSA	Leghorn	5	11.04.1989	16.05.1989	2000	72	3.6	4
						Topl.	Topl.	Ort.	Toplam
						56800	3198	5.6	134

Hastalarda klinik olarak, tüylerin kabarması, düşkünlük, uyuklama hali, dermansızlık, çökme, zayıflama ve dehidrasyon gibi genel semptomlar izlenmiştir (Resim: 1).



Resim: 1
6 aylık tavuklarda gut
hastalığının klinik görünümü
(Clinical signs of gout in
6-month-old chickens)

İncelenen toplam 134 gut olgusunda ürat presipitatlarına böbreklerde % 100, kalpte % 79.8, karaciğerde % 73.1, akciğerlerde % 71.6, dalakta % 63.4 ve eklemlerde % 58.2 oranında rastlanmıştır (Tablo: II).

Tablo: II
İncelenen 134 Gut Olgusunda Lezyonların Organlara Dağılımı

Kümes	Olgu Sayısı	Böbrekler	Kalp	Karaciğer	Akciğer	Dalak	Eklemler
A	39	39	32	35	27	23	20
B	2	2	2	2	2	2	1
C	62	62	49	40	48	45	46
D	3	3	3	3	3	3	3
E	3	3	1	1	1	0	0
F	14	14	9	9	9	6	3
G	5	5	5	4	2	3	3
H	2	2	2	2	2	2	1
K	4	4	4	2	2	1	1
Toplam	134	134	107	98	96	85	78
Olguların %'si		100	79.8	73.1	71.6	63.4	58.2

Otopsi Bulguları

Böbreklerdeki başlıca otopsi bulguları, nephrolithiasis, ureter tıkanması ve buna ilgili böbrek atrofisi şeklindeydi. Atrofik böbrek loplarında değişen derecelerde küçülme ve sertleşmenin yanısıra irili ufaklı taşlar göze çarptı. Atrofik loplara yanısıra kompenzatrik hipertrofiye uğramış loplara kırmızı-gri, beyaz renkte ve benekli görünüşteki tofus'lar ile bezeli idi (Resim: 2).



Resim: 2
Taşla tıkanmış
üreterlerde genişleme
(Dilatation of both
ureters due to the
blocking of urine flow
by a large urolith)

Üreterlerin taşla tıkanma noktasından böbrek içerisine kadar, boz-beyaz renkte ve ürik asit ile mukus karışımından ibaret krema kıvamında bir içerik ile dolup genişlediği saptandı (Resim: 2).

Visceral zarlar, hava keseleri ve fascialar üzerine çöken ürat tuzları, pürüzlü görünüşte ve tebeşir tozu serpilmiş veya kireç dökülmüş lekeler şeklinde idi.

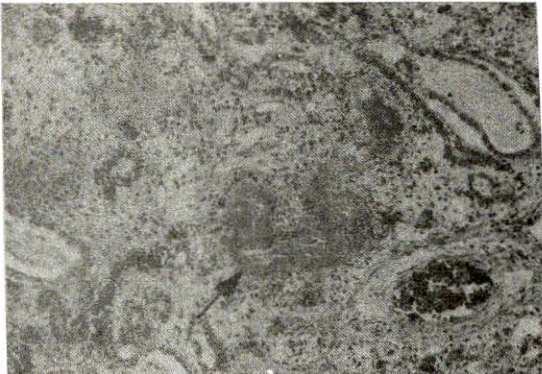
Perikard, olguların şiddetine göre değişen oranlarda kirli beyaz renkteki ürat presipitatları ile kaplanmış, kalınlaşmış ve sertleşmişti. Ayrıca, olguların % 66.4'ünde myokard'da da ürat çöküntülerine rastlandı.

Karaciğerde, akciğerlerde ve dalakta, hafif olaylarda kapsülü üzerinde, ileri olaylarda ise organın kesit yüzünde benekli görünüşte ve 0.5-1 mm çapında boz beyaz renkteki ürat granülomları görüldü. Ayrıca, bu organların büyüdüğü, renklerinin açılıp soluklaştığı, kuru ve gevrek kıvam aldıkları gözlemlendi.

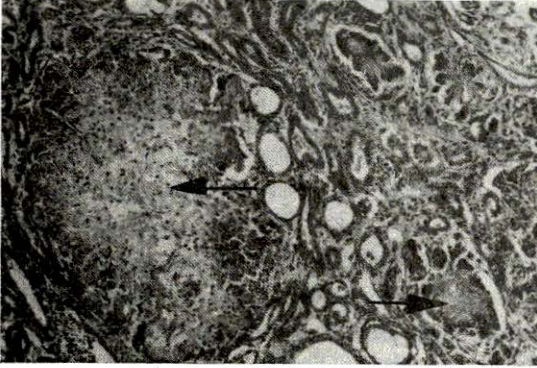
Eklemler dıştan normal görülürken, eklem kapsülü açıldığında kirli beyaz renkte, ürik asit ve sinovia karışımından ibaret bir içerik ile dolu oldukları saptandı.

Histopatolojik Bulgular

Böbreklerde, olayların erken devrelerinde, kanallar içerisinde ürik asit kristallerinin çökmeye başladığı, bunlar etrafında da çok sayıda heterofil lökosit, lenfosit ve yabancı cisim dev hücreleri tarafından kuşatılmış ürat granülomları dikkati çekti. İleri olaylarda ise, bu granülomların birleşip, ortalarının nekroze olduğu daha iri kistik yapılara (tofus) dönüştüğü gözlemlendi (Resim: 3, 4). Parenkimal dokudaki atrofiyi intersiyel dokudaki fibrosit ve fibroblast artışı izliyordu. Ürat boyası uygulanan histolojik kesitlerde ise rozet şeklindeki sivri uçlu ürik asit kristalleri kolaylıkla izlendi (Resim: 5).

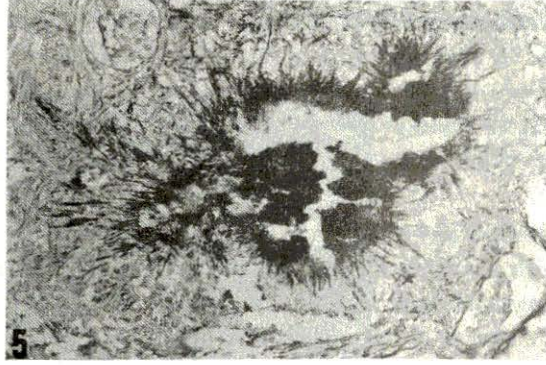


Resim: 3
Böbrekte yeni
şekillenmekte olan bir
ürat granülomu
(H.-E., X 200)
(Microphotograph of a
urate granuloma in its
early stage of formation)



Resim: 4
Böbrekte ürat
granülomlarının
kistik yapılara (tofus)
dönüşmesi
(H-E.,X200) (Turning
into cystic tophies of
the urate granulomas
in the kidney)

Resim: 5
Böbrekteki sivri uçlu
ürik asit kristallerinin
kanal lumeninden doku
içerisine doğru ilerlemesi.,
De Galantha's stainX400
(Infiltration of needle
shaped uric acid
crystals into stromal
tissues of the kidney)



Üreterler ve böbreğe ait kollarında lumende ürik asit ve mukustan ibaret bir içerik ile değişen büyüklükte taşlar saptandı. Hafif olaylarda submukozada yangısal hücre infiltrasyonu gözlenirken, ileri olgularda mukoza epitellerinin de nekroze olup eksudata karıştığı görüldü.

Perikardın iç yüzü ile epikard üzerinde lokalize olan ürat presipitatlarının miktar ve görünüşü olayların şiddetine göre değişiyordu. Şiddetli olaylarda perikardın yanısıra myokard'da da ürat granülomlarına rastlandı. Böbreklerde olduğu gibi, buradaki lezyonlar da merkezleri nekrotik, ürik asit, heterofil lökosit ve mononükleer hücrelerden oluşan disemine ürat granülomları ile karakterize idi. Ayrıca, yine şiddetli olaylarda perikard'da kalsiyumun da presipite olduğu dikkati çaktı.

Karaciğer, akciğer, kalp ve dalak kesitlerinde böbreklerdeki benzer ürat granülomları izlenirken, bu granülomlarda yabancı cisim dev hücrelerine rastlanmadı.

Biyokimyasal Bulgular

Kontrol değeri olarak 10 adet tavuktan alınan kan örneklerinde plazma ürik asit miktarları 7.46 - 10.34 mg/100 ml arasında bulunmuştur. Hasta tavuklarında ise, klinik semptomların şiddetine göre değişmekle birlikte bu miktarlar 23.25 - 75.89 mg/100 ml arasında saptanmıştır.

İdrar Taşı Analizleri

Otopsilerde, olguların tümünde üreterlerde idrar taşlarına rastlandı. Bu taşlar 24 olguda (% 25.37) sol, 23 olguda (% 17.16) sağ ve 77 olguda (% 57.46) her iki üreterlerde olduğu dikkati çekti. Toplam 42 olguya ait taş örneklerinin fiziksel özellikleriyle kimyasal yapıları incelendi. Taşlar, kirli beyaz renkte ve yuvarlak, silindirik veya geyik boynuzu şeklinde, yüzeyleri pürüzlü ve gevrek kıvamda idi. Ağırlıkları 10-1500 mg (ort. 525 mg), çapları 2-7 mm (ort. 4.0 mm) ve uzunlukları da 2-42 mm (ort. 22 mm) arasında değişmekte idi (Resim: 6).



Resim: 6

*Gut olgularında toplanan taşlardan bazılarının görünümü
(A view of some uroliths collected from gouty cases)*

Taş örneklerinin tümünde (% 100) amonyum, ürik asit ve kalsiyum bulunurken, 18'inde (% 42.8) fosfat, 13'ünde (% 30.9) karbonat, 25'inde (% 59.5) ksantin ve 32'sinde (% 76.1) sistin saptandı. Örneklerin hiçbirinde okzalit tespit edilemedi.

TARTIŞMA

Tavuklarda gut hastalığının ortaya çıkışı ile urolithiasis arasında sıkı bir ilişki olduğu, tavukların susuz kalma ve dehidrasyon anlarında, ürik asit kristalle-

rinin üriner kanallarda perisipite olarak, zamanla taş şekillenmesine ve idrar akımının engellenmesiyle üremi sonu ölümlere yol açtığı bildirilmektedir⁷⁻¹⁰. Çalışmamızda incelenen olguların tamamında böbrek ve üreterlerde taş saptanması, hastalığın urolithiasis'ten kaynaklandığını ortaya koymuştur.

Hastalığın visceral ve artiküler form olmak üzere iki tipi vardır¹¹⁻¹². Bizim olgularımızda yalnız visceral form saptanmıştır. İncelenen 134 olgunun 78'inde eklem boşluğunda da urat içeriğine rastladık. Bu durum, ancak visceral formun şiddetli seyrettiği tavuklarda gözlenmiş olup, yalnız artiküler yerleşim gösteren eklem şekli olarak nitelendirilmemiştir.

Visceral gut, çeşitli nedenlerle böbreklerin fonksiyonunu yitirmesi sonucu, plazmada artan ürik asidin, perikard, iç organları örten serozalar veya parenkimlerinde birikimi ile tanınır. İncelediğimiz olgularda da görüldüğü gibi visceral gut daha sık şekillenmekte ve artiküler gut'tan daha öldürücü seyretmektedir¹³. Bu çalışmada, klinik muayeneleri yapılan tavukların genel semptomlar dışında belirgin ve özel semptom göstermemiş olması Minbay ve ark.¹⁴'nın bildirdikleri bulgulara paralellik göstermiştir. Urolithiasis'e ilgili durumlarda zayıflama ve su kaybı sonu kuruma semptomları⁹ olgularımızda da saptanmıştır. Klinik olarak dikkati çeken diğer bir nokta, yumurta veriminin düşüklüğü ve hastalığın % 2.9-35.09 arasında (ort. % 5.6) bir mortalite ile seyretmiş olmasıdır. Minbay ve ark.¹⁴ bu oranı % 10-15 bulmuşlardır.

Otopsilerde, gut hastalığının visceral şeklinin kesin tanımı için böbreklerle, karaciğer kapsülü ve kalp kesesinde ürik asit birikintilerinin görülmesi tipik ve patognomonik kabul edilmekte ve ürik asit kristalleriyle dolu üreterlerin gerginliğine de sıkça rastlandığı bildirilmektedir^{9,15,16}. Çalışmamızda da urat presipitatlarına serozalar ve böbreklerde % 100, kalpte % 79.8, karaciğerde % 73.1, akciğerlerde % 71.6 ve dalakta % 63.4 oranlarında rastlamış olmamız, gut hastalığında ürik asidin kan dolaşımından zengin olan hemen her organda presipite olabileceği, kan sirkülasyonunun daha yavaş olduğu organlarda ise çok daha fazla miktarlarda çökebileceği ortaya çıkmıştır.

Kanatlı urolithiasis'inde böbrek loplarda basınç atrofisinin şekillendiği, atrofik loplara fonksiyonunu diğer loplara kompenzatri hipetrofiyle karşılamaya çalıştıkları bildirilmiştir^{7,9,10}. Bulgularımız da literatür verilerine uyum göstermiş ve böbrek yetersizliğinin visceral gut'a neden olacağını açıkça ortaya koymuştur.

Gut hastalığında, böbreklerde glomerulonefritis tablosunun yanısıra¹⁷ seröz zarlar ile iç organlarda fokal, dissemine nekrotik doku reaksiyonları gelişir. Bu doku reaksiyonlarında gözlenen urat granülomları ürik asit kristalleri, heterofil lökosit, lenfosit, monosit ve yabancı cisim dev hücrelerinden yapılmıştır^{4,18,19}. Çalışmamızda da benzer bulguları saptadık. Ancak, yabancı cisim dev hücrelerine sadece böbreklerdeki granülomlarda rastladık.

Urolithiasis olaylarında, böbreklerden süzölmüş olan ürik asitin tıkanan üriñer kanallardan atılamaması sonucu kan plazmasındaki miktarı yükselir^{2,14,16}. Araştırmamızda elde edilen ürik asit değeriñinin de diğeri araştırmacılar tarafından bulunan değeriñlerle uyum içinde olduğu görölmüştür.

Kanathı urolithiasis'inde saptanan idrar taşlarının morfolojik özellikleri değışik araştırmacıların bildirdikleri bulgulara benzerlik göstermiştir^{7,15}. Araştırmacılar, idrar taşlarının kimyasal bileşimlerinin kalsiyum¹⁵, kalsiyum-amonyum² veya kalsiyum-sodyum²⁰ ürat yapısında olduğunu bildirmektedirler. Çalışmamızda, taş örneklerinin hepsinde ürik asit, kalsiyum ve amonyum tespit edilmiştir. Bazı taş örneklerinde ise fosfat, karbonat, ksantin ve sistin de saptanmıştır. Bu durum Mallinson ve ark.⁷ nin bildirdikleri bulgulardan biraz farklılık göstermiş olup, bu araştırmacılar sadece taşlardaki inorganik maddeler üzerinde durmuşlardır. Bu sonuç, böbrek fonksiyon bozukluğunun fazla miktarda kalsiyum ve amonyumun idrara geçerek ürik asit ile tuz meydana getirip urolithiasis'e yol açtığını göstermekte, organik maddelerin varlığı da böbrek bozukluğunun şiddetini vurgulamaktadır.

Sonuç olarak, incelenen gut olaylarının bakım ve besleme hatalarından kaynaklanmış olabileceği ortaya çıkmaktadır. Tavuk hastalıklarından korunma ve kontrolde ilk akla gelen biyolojik etkenlerle savaşın yanısıra, bakım ve besleme gibi management faktörlerinin de dikkate alınması ve titizlikle uygulanması gerektiği kanısındayız.

TEŐEKKÜR

Bu çalışmanın planlanması ve yürütölmesi esnasında, yapıcı eşiştirileri ile yardımcı olan ve desteğini asla esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Erdođan ER-TÜRK'e, materyalin toplanmasında yardımcı olan tüm kişi ve kuruluşlar ile çalışma arkadaşlarıma içten teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

1. BABA, A.I., GHERGARIU, S.: The gout syndrome in poultry, Seminarul "Pathologia Animalelor Domesticce", Institutul Agronomic, Cluj-Napoca, Romania, 501-508 (1987).
2. WIDEMAN, R.F., GLAHN, R.P.: Nutrition, kidney dysfunction in poultry examined, Feedstuffs, December 28, 14-31 (1987).
3. COTOFAN, O., APETREI, A.: Pathology of gout in the fowl, In Lucrari Stiintifice, II. Zootehnie-Medicine Veterinare, Iasi, Romania, Institutul Agronomic, 99-100 (1975).

4. OKOYE, J.O.A.: Concurrent outbreak of visceral gout and lymphoid leucosis in domestic fowls in Nigeria, *Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop.*, 39(3-4), 275-277 (1986).
5. LUNA, L.G.: Manual of histological staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology, Mc Graw-Hill Book Company, New-York, 176-177, 187-188 (1968).
6. ERSOY, E., BAYŞU, N.: Pratik Biyokimya, Ank. Üniv. Basımevi, Ankara, 174-176, 228-232 (1981).
7. MALLINSON, E.T., ROTHENBACHER, H., WIDEMAN, R.F.: Epizootiology, pathology and microbiology of an outbreak of urolithiasis in chickens, *Avian Dis.*, 28(1), 23-45 (1984).
8. JULIAN, R.: Water deprivation as a cause of renal disease in chickens, *Poultry Sci.*, 59, 951-960 (1982).
9. FITZ-COY, S.H., EDGAR, S.A., HOERR, F.J.: An outbreak of urolithiasis in Single Comb White Leghorn (SCWL) pullets, *Avian Dis.*, 32, 563-566 (1988).
10. WIDEMAN, R.F., MALLINSON, E.T., ROTHENBACHER, H.: Kidney function of pullets and laying hens during outbreak of urolithiasis, *Poultry Sci.*, 62, 1954-1970 (1983).
11. PECKHAM, M.C.: Vices and miscellaneous diseases, In diseases of poultry "Edited by M.S. Hofstad and B.W. Calneck", 7. ed., Iowa State Univ. Press, USA, 882-884 (1978).
12. AUSTIC, R.E., SCOTT, M.L.: Nutritional deficiency diseases, In diseases of poultry "Edited by M.S. Hofstad and B.W. Calneck", 6. ed., Iowa State Univ. Press, Iowa, 38 (1978).
13. ARNALL, L., KEYMER, I.F.: Bird diseases, An introduction to the study of birds in health and disease, Bailliere and Tindal, London, 261-263 (1975).
14. MİNBAŞ, A., ÇAMAŞ, H., ERDİNÇ, H.: Yumurta tavuklarında görülen gut hastalığının patolojisi, biyokimyası ve sağaltımı üzerinde bir araştırma, *Ank. Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 32(3): 493-506 (1985).
15. BROWN, T.P., GLISSON, J.R., ROSALES, G.: Studies of avian urolithiasis associated with an Infectious bronchitis virus, *Avian Dis.*, 31, 629-636 (1987).
16. CRISTOPHER, K.J.: Some aspect of gout in poultry, *Irish Veterinary Journal*, 31(12), 180-185 (1977).
17. SAHU, R. N., RAO, A. T.: Some observations on pathology of gout in domestic fowls, *Indian Journal of Animal Health*, 12(2), 177-120 (1973).

18. RAHAMATULLA, P. M., MOHIYUDDEEN, S.: Studies on gouty nephritis in poultry, *Indian Veterinary Journal*, 50(9), 841-844 (1973).
19. WALLACH, J.D., HOESSLE, C.: Visceral gout in a captive reptiles, *J.A.V.M.A.*, 151(7), 897-899 (1967).
20. OLDROYD, N.D.: Characterization and composition of urolith from domestic fowl, *Poultry Sci.*, 65, 1090-1094 (1986).