

BİR BROİLER CİVCİVDE NEFROBLASTOMA

Erkan KARADAŞ, Necati TİMURKAAN, Hayati YÜKSEL

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Elazığ-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 29.05.2000

Nephroblastoma in a Broiler Chick

SUMMARY

This is the first report of spontaneous nephroblastoma (embryonal nephroma), which was observed in a 25-day-old Broiler male chick in our region. Macroscopically tumor tissue located in the sublumbar region and occupied the whole lobes of the right kidney was grayish white, pinkish colored, encapsulated, at meat consistency, and a solitary mass. The cut surface was lobulated, myxomatous in structure, light brown colored and covered with foci of hemorrhage and necrosis. No metastases were observed in the lobes of the left kidney and extrarenal tissues. Microscopically, tumor tissue was composed of rather widespread mesenchymal and less spread epithelial components in varying degrees of differentiation.

Key Words: Fowl, Nephroblastoma, Pathology.

ÖZET

Bölgemizde ilk defa, spontan olarak, 25-günlük, Broiler ırkı, bir erkek civcivde nefroblastoma (embriyonal nefroma) tespit edildi. Makroskopik olarak, tümör dokusu, sublumbar bölgede, sağ böbreğin tüm loplarını kaplayacak şekilde yerleşmiş, gri beyaz, pembemsi renkte, kapsüllü, et kıvamında, soliter bir kitle idi. Kesit yüzü lobüllü, miksomatöz yapıda ve açık kahvemsı renkte olup, hemorajik ve nekrotik odaklar ile bezenmişti. Sol böbrek loplarında ve ekstrarenal dokularda tümör metastazlarına rastlanmadı. Mikroskopik olarak, tümör dokusu, değişen derecelerde diferensiyasyonlar gösteren, daha yaygın bir biçimde mezenşimal ve daha az olarak epiteliyal komponentlerden oluşmuştu.

Anahtar Kelimeler: Kanatlı, Nefroblastoma, Patoloji.

GİRİŞ

Değişik isimler altında tanımlanan nefroblastoma domuzların (11,18,22,28) ve kanatlıların (1-3,9,13,26) en yaygın primer böbrek tümörüdür. Köpeklerde (6,31,33,34) de oldukça sık görülen tümör, buzağı (29,32), koyun (7), kedi (34), at (19) ve tavşanlarda (30) da bildirilmiştir.

Makroskopik olarak, unilateral veya bilateral olarak böbreğin bir kutbunda yerleşen tümör dokusu, gri beyaz renkte, kapsüllü, sert kıvamlı, yuvarlak, oval, soliter veya nodüler kitleler şeklindedir (1, 3,13,

33). Tümörün kesit yüzü genellikle lobüler yapıda, miksomatöz, yumuşak kıvamda, gri beyaz veya açık pembemsi renktedir. Büyük kitlelerin kesit yüzünde hemorajik nekrozlar görülür (13,16,18,20). Mikroskopik olarak, tümör dokusunda mezenşimal veya epiteliyal elementler predominant olabilir ya da bu yapılar birlikte görülebilir (6,20,23,28).

Literatür taramalarında, yabancı kaynaklarda, evcil memeli hayvanlarda (6,7,11,19, 29,30,34) ve kanatlılarda (1-3,9,13,16,26) nefroblastoma ile ilgili

çok sayıda kayda rastlanmıştır. Ülkemizde ise bu tümörün varlığı ilk defa 1955 yılında bir koyunda bildirilmiş (24); kanatlılarda 1933-1974 (1 olgu) ve 1974-1991 (4 olgu) yılları arasında tümör insidensleri ile ilgili yapılan çalışmalarda (4,14), 5 olguda rapor edilmiştir. Elazığ bölgesinde, ilk defa bir civcivde nefroblastomaya rastlanmış bulunuyoruz. Tümörün hem varlığını bildirmek, hem de saptanan patolojik bulgularını başta kanatlılar üzere, diğer evcil hayvanlar ve insanlarda kaydedilen bulguları ile karşılaştırmak için bu olgunun yayınlanması gerekli bulunmuştur.

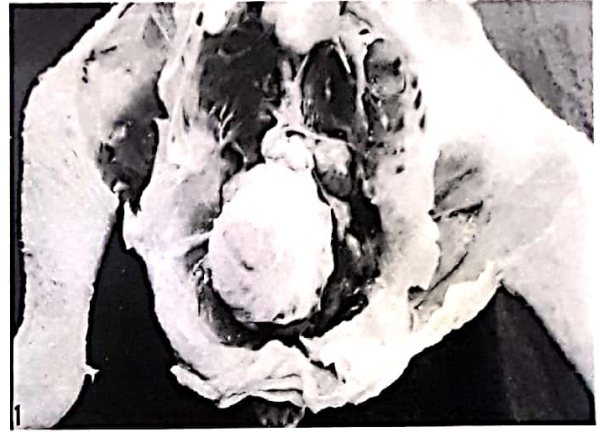
MATERYAL VE METOT

Çalışma materyali, 15.02.1998 tarihinde, Elazığ, Merkez Zafran Mahallesi'nden, Tevfik Ertürk tarafından anabilim dalımıza getirilen, 25-günlük, Broiler ırkı, bir erkek civcive aitti (protokol no: 2092). Antemortem muayenesi yapılan hayvanın sistemik nekropsisinde, sağ böbrekte bir kitleye rastlanmış, lezyonlu sağ böbrek ile birlikte sol böbrek loplari başta olmak üzere, tüm viseral organlardan, beyin ve beyincikten doku örnekleri alınmış, %10'luk nötral formalin solüsyonunda tespit edilmiştir. Hazırlanan parafin bloklardan alınan kesitler Hematoxylin-Eosin (HE) ile, gerekli görülenler Masson'un trichrom, alcian blue ve periodic acid-Schiff (PAS) yöntemleri ile boyanıp (5), ışık mikroskopunda incelenmiştir.

BULGULAR

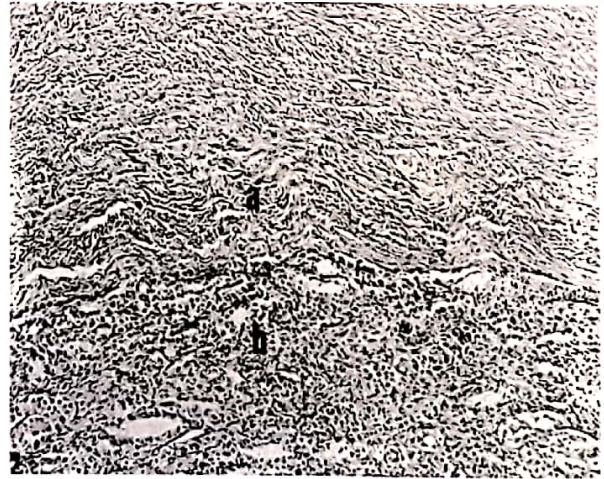
Klinik olarak, kaşeksi ve dehidrasyon gözlenen civcivin karın bölgesinin oldukça şişkin ve gergin olduğu ve ayakta durmakta zorlandığı dikkati çekti.

Nekropside, sublumbar bölgede, sağ böbreğin tüm loblarını ve vücut boşluğunu kaplayacak biçimde, 3.7 X 4.1 X 5.2 cm boyutlarında, 220 g ağırlığında, kapsüllü, et kıvamında, portakal büyüklüğünde bir kitleye rastlandı (Şekil 1). Dışarıdan gri beyaz, pembemsi renkte görülen kitlenin kesit yüzü lobüllü, miksomatöz yapıda ve açık kahvems renkte olup, hemorajik ve nekrotik odaklar ile bezenmişti. Tümör, böbrek parankimine tamamen yerleşmişti ve parankim doku seçilemiyordu. Tümör kitlesinin basıncı nedeniyle sol böbreğin medial ve kaudal loplari çöktü. Sol böbrek loplari ve ekstrarenal dokularda tümör metastazına rastlanmadı.



Şekil 1. Tümörün makroskopik görünümü.

Mikroskopik incelemede, tümörün mezenşimal ve epiteliyal hücrelerden oluştuğu gözlemlendi. Bu hücrelerden oluşan neoplastik yapıların aynı bölgelerde yan yana (Şekil 2) veya birbirine karışmış görünümde oldukları dikkati çekti. Mezenşimal kısım, tümör dokusunu geniş bir kapsülle sardıktan sonra onu, ince septumlarla düzensiz ve sınırları belli olmayan çok sayıda lobcuklara ayırmıştı. Masson'un trichrom yöntemi ile boyanan kesitlerde, bu kısımların kollajenden fakir, fibroblast ve fibrositlerden zengin olduğu görüldü. Tümörün mezenşimal kısmı girdap veya rozet benzeri dizilim gösteren; yığınlar halinde birbirini sıkıştırmış, iç içe ya da oval şekilli primitif hücrelerden oluştuğundan, stroma sarkomatöz bir görünümde idi (Şekil 3).

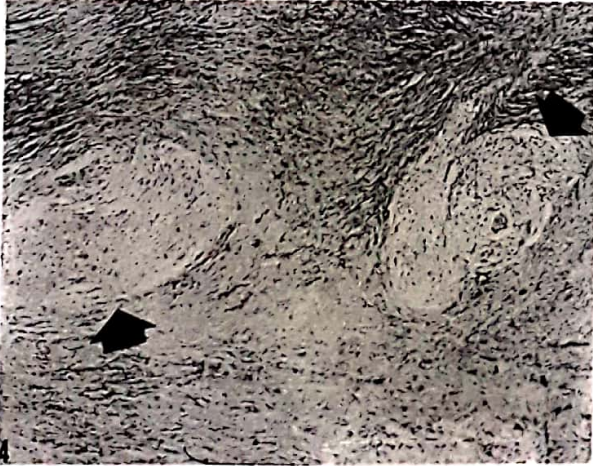


Şekil 2. Tümör dokusunda, aynı sahada, yan yana mezenşimal (a) ve epiteliyal (b) yapılar, HE X 175.



Şekil 3. Tümörün mezenşimal stromasında, iğ veya oval şekilli, primitif hücrelerden oluşan sarkomatöz görünüm, HE X 175.

Özellikle fibröz doku septumları ile çevresindeki mezenşimal alanlarının, Alcian blue ile boyanan kesitlerde pozitif reaksiyon veren matrikse sahip olduğu görüldü. Tümörün epitelial doku kısımları; genellikle mezenşimal stroma ile kuşatılmış hücre odakları halinde idi. Bu odaklardaki hücrelerin sınırları belirgin olup poligonal şekilli idi (Şekil 4). Sitoplazmaları dar, eozinofilik; çekirdekleri yuvarlak veya yassı olup vezikülerdi. Bu şekildeki solid metaplazik hücre yığınları arasında ve çevresinde ise yuvarlak veya yassı görünümde, değişik çaplarda primitif tubuler yapılar dikkati çekti (Şekil 5).

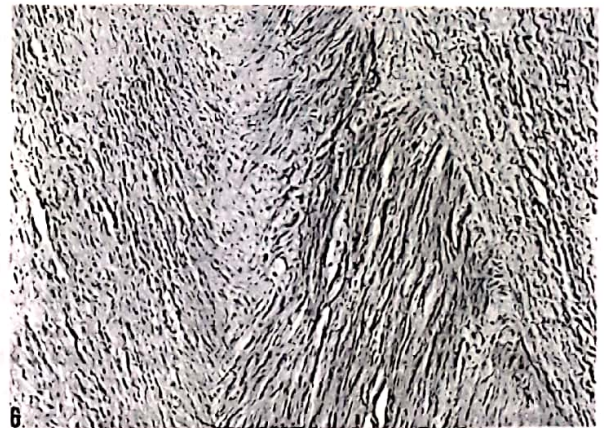


Şekil 4. Tümörün mezenşimal stromasında, odaklar halinde, poligonal hücre yığınları (oklar), HE X 70.



Şekil 5. Tümörün poligonal hücre yığınları arasında (ok başı) ve çevresinde primitif tubuler yapılar (oklar), HE X 175.

Bu şekildeki tubullerin bazofilik dar sitoplazmalı; hiperkromatik çekirdekli kübik ya da prizmatik şekilli hücrelerin, bir lümen çevresinde tek katlı dizilimleri sonucu oluştuğu ve PAS ile boyanan kesitlerde bazal membrana sahip olmadıkları saptandı. Bazı tubuler yapılarda ise lümenine doğru uzanmış, primitif glomeruluslara benzeyen, epitelial hücre proliferasyonları şekillenmişti. Bu yapılarda kapillar damarlara rastlanmadı. Bazı tubuler yapıların kistik bir hal aldıkları dikkati çekti; bir kısmının lümeninde epitelial hücre döküntüleri vardı. Mezenşimal stromada yer yer merkezi çekirdekli çizgili kas ipliklerine rastlandı (Şekil 6). Mezenşimal stroma damarlardan zengin, hiperemik ve kanamalı idi. Ayrıca bu alanlarda ve bu alanlarla birlikte epitelial bölgeleri de içine alacak şekilde fokal koagülasyon nekrozu gözlemlendi. Tümör alanları içinde böbreğin normal histolojik yapısına rastlanmadı.



Şekil 6. Tümörün mezenşimal stromasında, çizgili kas fibrilleri, HEX175.

Tümör kapsülünün dışında ise adacıklar halinde, atrofik görünümlü, dejeneratif ve piknotik değişiklikler ile karakterize tubuler yapılar seçildi. Sol böbreğin medial ve kaudal loplaraının nefronlarında da atrofik değişiklikler gözlemlendi. Ancak gerek sol böbrekte gerekse diğer visceral organlar ile merkezi sinir sisteminde tümör metastazına ve başka bir bulguya rastlanmadı.

TARTIŞMA

Kanatlı (3,13,16) ve evcil memeli hayvanların (6,18,27,29,33) nefroblastomasında kaşeksi, dehidrasyon, depresyon, karında şişkinlik ve tümörün bacak sinirlerine basıncı nedeniyle yürümede güçlük, topallık veya felç gibi spesifik olmayan bulgular görülürse de çoğu kez klinikte gizli seyrederek ve hatta mezbahada ya da nekropside tesadüfen karşılaşırlar (16, 23). İnsanlarda sıklıkla görülen böbrek yetmezliğine ilgili bulgular (12,21) ise tümörün böbrek parankimini yaygın biçimde yıkımladığı veya diğer böbreğe metastaz yaptığı olgularda ortaya çıkar (16, 26-28). Bu olguda, böbrek yetmezliği ile ilgili testler yapılmadı ve sol böbrekte ve diğer organlarda tümör metastazına da rastlanmadı. Ancak sağ böbrek loblarında yaygın bir biçimde parankim doku yıkımlanmasının şekillendiği tespit edildi.

Nefroblastoma, böbreğin diğer primer tümörlerine göre daha çok erken yaşlarda; neonatal veya fetal dönemde şekillenir (20,29,32,33). Tümör insanlarda (Wilms tümörü) fetal dönemde şekillenir ve 1-5 yaşlı çocuklarda sık rastlanır (8,15,21). Yaşlı domuz (22), sığır (28) ve köpeklerde (27) sporadik bulunmuşsa da tümörün ortalama görülme yaşı köpeklerde (6,31,33) 6-7 ay, domuzlarda (11,18) 1-8 aydır. Piliçlerde de 18-haftalıktan 82-haftalığa kadar olanlarda görülebilir (9,13). Ancak en sık görülme yaşı 115-günlüğe kadardır (3). Tümöre karşı belirgin bir cinsiyet ya da ırk predispozisyonu bilinmemekle birlikte, erkeklerde daha sık görüldüğü; dişilere göre bu oranın erkek domuzlarda (18) 2 kat, insanlarda (21) ise 5 kat daha fazla rastlanıldığı ileri sürülmüştür. Kanatlılarda tümöre karşı belli bir ırk ya da cinsiyet eğilimi bildirilmemiş, ancak Polymouth Rock (16), Deersheim (9) ve Broiler piliçlerinin (3) daha duyarlı olduğu kaydedilmiştir. Bu çalışmada, sporadik olarak saptanmakla birlikte, 25-günlük, Broiler ırkı bir erkek civcivde nefroblastomaya rastlanmış olması; tümörün erken neonatal dönemlerde (29,32,33), erkeklerde (18,21) ve Broiler piliçlerde daha sık şekillendiği yönündeki görüşleri (3) destekler niteliktedir.

Nefroblastoma primitif nefrojenik (metanefrik) blastemden (nefrojenik mezenkimden)

ve böbrek displazi odaklarından gelişen; primitif özelliklerini koruyan, multipotent ve diferensiyasyon olmamış, rudimenter böbrek dokusundan oluşan embriyonal tümördür (3,6,8,15,20). Bu nedenle, nefroblastoma ile embriyonik böbrek gelişimi arasında morfolojik ilişki bulunur; tümör, ya nefrogenezis sırasında ya da erken neonatal dönemde oluşan neoplastik transformasyonlar sonucu şekillenir (8,20,33). Kanatlılarda, böyle neoplastik transformasyonlardan avian leukosis-sarcoma virusları sorumlu tutulmuştur (3,10,13,25). Virus, aynı zamanda kanatlılarda lenfatik leukosis, eritroblastosis, myeloblastosis, myelositomatos ve bağ doku tümörlerinin de sebebidir (25). Özellikle myeloblastosis virusunun BAI-A ve MAV-2 suşları ile tümör şekillendirilmiş (10) ve doğal tümör olgularında da avian leukosis-sarcoma virusları identifiye edilmiştir (3). Bu olguda, tümör etiyojisi ile ilgili herhangi bir virolojik yoklama yapılmadığından, bu konuda bir yorum yapılamamıştır.

Nefroblastoma ile birlikte en sık kullanılan, tümörün bir diğer adı embriyonal nefromadır (14,27,30). Ayrıca nefroblastoma; renal veya embriyonal adenosarkoma, adenoma, kistadenoma, adenomyosarkoma, sarkokarsinoma, rhabdo-adenosarkoma, miks tümör ya da Wilms tümörü gibi değişik isimlerle de tanımlanmıştır (8,12,15,16,23). Tümörün çok değişik isimlerle tanımlanmasının nedeni, morfolojik yapısının farklılığı veya çeşitliliği ile açıklanmıştır (12,15,20). Nitekim, tümör dokusu bu olguda da değişik morfolojik yapılar göstermiştir.

Kanatlıların nefroblastoması makroskobik olarak, gri pembemsi, beyaz renklere, bir böbreğin hemen tamamını kaplayacak şekilde büyük, kapsüllü, solid bir kitle olarak görülür (3,13). Böbrek parankiminin silinmesine yol açabilecek derecede doku içine gömülen kitle dışardan et kıvamındadır; kesit yüzü lobüllü ve miksomatoz yapıda olup, özellikle büyük kitlelerde, yaygın hemoraji ve nekrozlar nedeniyle yumuşak bir kıvamdadır (1,3,13,16). Tümör genellikle unilateral olarak lokalize olur; ekstrarenal metastazlar çok enderdir. Bu durum kanatlı nefroblastoması için karakteristik bir bulgu olarak değerlendirilmiştir (3,16). Ayrıca, pratikte kanatlıların böbrek parankiminde, lobların çevresinde veya sublumbar bölgede bir tümör ile karşılaşıldığında, ilk sırada nefroblastomanın düşünülmesi gerektiği vurgulanmıştır (16). Kanatlı nefroblastoması mikroskobik olarak, değişen derecelerde diferensiyasyonlar gösteren, mezenşimal ve epiteliyal komponentlerden oluşan benign tümörlerdir (1,3,13,16,17). Tümör stromasını mezenşimal; parankimini de epiteliyal elementler

oluşturur. Epitelial elementler, iyi diferensiyel olmuş, tubuler ya da glomerulus benzeri yapıları meydana getirirler. Tubuler yapılarda bazal membran; glomerulus benzeri yapılarda da kapillar damarlar gelişmemiştir (3,13). Tümörün mezenşimal stromasını, ince fibröz bir septum ile büyük bir bölümünü lobüler yığınlar halindeki, diferensiyel olmamış, mekik veya oval şekilli primitif hücreler oluşturur. Bu olguda, ince fibröz doku septumlarının ve çevresinin, Alcian blue ile pozitif reaksiyon veren bir matrikse sahip olması, bağ doku hücreleri tarafından salınan glikoprotein yapısındaki fibronektinin varlığını izah etmiştir (5,33). Mekik veya oval şekilli primitif hücrelerden oluşan mezenşimal stroma alanlarındaki görünüm, evcil memeli hayvanlarda (20,24,29,33) ve insanlarda (12) olduğu gibi, kanatlılarda (3) da sarkomatöz değişiklik olarak tanımlanmıştır. Değişik dizilim gösteren mezenşimal hücreler tarafından kuşatılan odaklar halindeki diferensiyel olmamış poligonal hücre yığınları nefroblastomun primitif nefrojenik blastemden ve böbrek displazi odaklarından geliştiğini gösteren önemli bir histolojik bulgudur (3,23,31). Poligonal neoplastik hücre yığınları arasında, fetal nefronu hatırlatan, primitif glanduler ya da adenomatoid yapıların şekillenmesi, nefroblastomanın nefrojenik kökenli olduğunu gösteren diğer önemli bulgulardır (3,16,20,24,29). Bu olgudaki bulgular da tümörün primitif nefrojenik blastemden ve böbrek displazi odaklarından geliştiği yönündeki görüşleri (3,6,8,15,20) destekler nitelikte bulunmuştur.

Kanatlı nefroblastomasının morfolojik özellikleri evcil memeli hayvanların (11, 20, 27,29,31,33) ve insanların (12,15) nefroblastomasına

çoğu yönden benzer. Ancak tümör, evcil hayvanlarda ve insanlarda genellikle bilateral yerleştiğinden veya yaygın ekstrarenal metastaza yol açtığından maligndir (12,15,22,27,28); histolojik olarak, mezenşimal ve epitelial elementlerden oluşmakla birlikte (18,20,24,29,31,33), domuz (18) ve koyunda (24) epitelial; buzağı (29), sığır (20) ve köpeklerde (27,31) mezenşimal elementler daha yaygındır; ayrıca, malignite için kriter kabul edilen histolojik özelliklerden (pleomorfizm, atipi, nüklear hiperkromatizm, yaygın mitotik figürler ve tümör dev hücreleri) daha zengindir (18,20,27,28,31). Tümör stromasında kapillar vaskularizasyon, yaygın kanama ve nekroz vardır (1,3,13,16). Tümörde kas doku alanlarına (12,16,18,28), kollajen kemik matriksine ve kırık adacıklarına (6,12,27) da rastlanabilir. Böbrekte karşılaşılan bir tümörün histolojik yapısında mezenşimal ve epitelial komponentlerin bulunması, onun nefroblastoma olarak teşhis edilmesi için yeterlidir (6,16,18). Bu bulgular aynı zamanda nefroblastomanın, böbreğin primer nonepitelial neoplazmlarından; epitelial tümörleri içinde de karsinom ve adenomlarından ayırt edilmesini sağlar (6,16,28).

Sonuç olarak, bölgemizde ilk defa, Broiler ırkı bir erkek civcivde rastlanan nefroblastomanın makroskobik ve mikroskobik bulguları, başta kanatlıların olmak üzere, evcil hayvanların ve insanların nefroblastomasında bildirilen bulgular ile karşılaştırılmış ve olguya ait bulguların literatür bulguları ile bütünüyle paralellik gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca kanatlı nefroblastomasından viral etioloji sorumlu tutulduğundan, bu yönde araştırmaların yapılmasının yerinde olacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Ahmed SR and Rao PR. Non-Luekotic Tumors of Urogenital System of Poultry. Ind. J. Anim. Sci., 1988; 58: 1416-1419.
2. Andre JP and Delverdier M. A Case of Nephroblastoma in a Budgerigar (*Melopsittacus undulatus*). Rev. Med. Vet., 1993; 144: 683-685.
3. Asdrubali G, Franciosini MP, Mughetti L, Coletti M and Cerruli SS. Naturally Occuring Nephroblastomas in Light Meat Broilers. Avian Pathol., 1995; 24: 45-53.
4. Aydın Y, Atasever A ve Köküslü C. 1974-1991 Yıllarında İncelenen Kanatlı Hayvan Hastalıkları ve Tümörleri. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 1991; 38: 352-358.
5. Bancroft JD and Stevens A. Theory and Practice of Histological Techniques. 3rd ed., London, England, Churchill Livingstone, 1990.
6. Baskin GB and DePaoli A. Primary Renal Neoplasms of the Dog. Vet. Pathol., 1977; 14: 591-605.
7. Bastianello SS. A Survey on Neoplasia in Domestic Species Over a 40-year Period from 1935 to 1974 in the Republic of South Africa. II. Tumours Occuring in Sheep. Onderstepoort J. Vet. Res., 1982; 49: 205-209.
8. Beckwith JB, Kiviat NB and Bomadio JF. Nephrogenic Rests, Nephroblastomatosis, and the Pathogenesis of Wilms' Tumor. Pediatr. Pathol., 1990; 10: 1-36.
9. Bergmann V, Scheer J, Valentin A and Schwarz P. Occurrence of Neoplastic Disease in Slaughter Hens. Monatsheft. Veterinarmed., 1984; 39: 82-86.
10. Burmester BR, Walter WG, Gross MA and Fontes AK. The Oncogenic Spectrum of Two "Pure" Strains

- of Avian Leukosis. J. Nation. Cancer Inst., 1959; 277-291.
11. Cotchin E. Tumors of Farm Animals: A Survey of Tumors Examined at the Royal Veterinary College, London, During 1950-60. Vet. Rec., 1960; 72: 816-823.
12. Cotran RS, Kumar V and Robbins SL. Kidney. In: Robbins Pathologic Basis of Disease, 4th ed., Philadelphia, U.S.A., W.B. Saunders Company, 1989.
13. Dixit TV, Joshi M, Khinikar VN and Bhagwat S. Nephroblastoma in White Leghorn Layer. Poultry Adviser, 1988; 21: 75-76.
14. Ertürk E ve Pamukçu AM. 1933-1974 Yılları Arasında Ankara ve Yöresinde Kanatlı Hayvanlarda Rastlanan Hastalık ve Tümör Olayları. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 1975; 21: 13-20.
15. Fallis BD. Disease of the Urinary Tract. In: Textbook of Pathology, New York, U.S.A., McGraw Hill Book Company, 1964.
16. Feldman WH and Olson C. Neoplastic Disease of the Chicken. In: Biester HE and Schwarte LH., (Ed), Disease of Poultry, 5th ed., Ames, Iowa, U.S.A., Iowa State University Press, 1965.
17. Grawel GS and Deka BC. Spontaneous Non-Leukotic Tumors of the Urinary System in the Domestic Fowl. Ind. J. Poultry Sci., 1982; 17: 40-45.
18. Hayashi M, Tsuade H, Okumura M and et al. Histopathological Classifications of Nephroblastomas in Slaughtered Swine. J. Comp. Pathol., 1986; 96: 35-46.
19. Jardina JE, Nesbit JW. Triphasic Nephroblastoma in a Horse. J. Comp. Pathol., 1996; 114: 193-198.
20. Kirkbride CA and Bicknell EJ. Nephroblastoma in a Bovine Fetus. Vet. Pathol., 1972; 9: 96-98.
21. Melicow MM. Classification of Renal Neoplasms: A Clinical and Pathological Study Based on 199 Cases. J.Urol., 1944; 51: 333-385.
22. Misdorp W. Tumors in Large Domestic Animals in the Netherlands. J. Comp. Pathol., 1967; 77: 211-217.
23. Moulton JE. Tumors of the Urinary System. In: Tumors in Domestic Animals. 2nd ed., California, U.S.A., University of California Press, 1978.
24. Pamukçu AM. An Annotation on the Occurrence of Tumours in Sheep. Brit. Vet. J., 1956; 12: 499-506.
25. Payne LN and Purchase HG. Leukosis-Sarcoma Group In: Calnek BW. (Ed) Disease of Poultry, 9th ed., Ames, U.S.A., Iowa State Press, 1992.
26. Reddy KP and Sriraman PK. A Case of Bilateral Nephroblastoma in a Chicken. Poultry Adviser, 1992; 25: 53-54.
27. Sagartz JW, Ayers KM, Cashell IG and Robinson FR. Malignant Embryonal Nephroma in an Aged Dog. JAVMA., 1972; 161: 1658-1660.
28. Sandison AT and Anderson LJ. Tumors of the Kidney in Cattle, Sheep and Pigs. Cancer, 1968; 21: 727-742.
29. Schamber GJ, Olson C and Witt LE. Neoplasms in Calves (Bos taurus). Vet. Pathol., 1982; 19: 629-637.
30. Sharma AK, Ram K and Paliwal OP. Embryonal Nephroma in an Angora Rabbit. Ind. J. Vet. Pathol., 1995; 19: 46-47.
31. Simpson RM, Gliatto JM, Casey HW and Henk WG. The Histologic, Ultrastructural, and Immunohistochemical Features of a Blastema-predominant Canine Nephroblastoma. Vet. Pathol., 1992; 29: 250-253.
32. Srivastava AK, Sharma DN and Dwivedi JN. Nephroblastoma in a Calf. Vet. Rec., 1989; 245-246.
33. Takeda T, Makita T, Nakamura N and Horie H. Congenital Mesoblastic Nephroma in a Dog: A Benign Variant of Nephroblastoma. Vet. Pathol., 1989; 26: 281-282.
34. Yamazoe K, Ohashi F, Kadasawa T and et al. Computed Tomography on Renal Masses in Dogs and Cats. J.Vet. Med. Sci., 1994; 56: 813-816.