

Mezbahada Kesilen Sığırlarda Böbrek Lezyonlarının İnsidens ve Patolojisi

Hayati YÜKSEL¹
İhsan YAMAN²

¹ Afyon Kocatepe
Üniversitesi
Veteriner Fakültesi,
Patoloji Anabilim Dalı
Afyon-TÜRKİYE

² Fırat Üniversitesi
Sivrice Meslek
Yüksekokulu,
Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği
Elazığ-TÜRKİYE

Bu çalışmada, Elazığ mezbahalarında kesilen sığırlarda böbrek lezyonlarının insidensi ve patolojik bulgularının ortaya konulması amaçlandı. Bu amaçla, 1531 adet sığırın böbrekleri incelendi ve 64'ünde (% 4.18) böbrek lezyonları saptandı. Böbreklerinde lezyon tespit edilen sığırların 3'ünde (% 0.19) hemorajik infarktüs, 1'inde (% 0.06) akut iskemik tubuler nefrozis, 2'sinde (% 0.13) mezangiyoproliferatif glomerulonefritis, 3'ünde (% 0.19) granülomatöz nefritis, 2'sinde (% 0.13) mezangiyoproliferatif glomerulonefritis, 4'ünde (% 0.26) diffüz irinsiz interstisyel nefritis, 31'inde (% 2.02) fokal irinsiz interstisyel nefritis, 10'unda (% 0.65) piyelonefritis, 6'sında (% 0.39) hidronefroz ve 10'unda (% 0.65) böbrek taşı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Sığır, böbrek lezyonları, patoloji.

Incidence and Pathology of Kidney Lesions of Cattle Slaughtered at Abattoir

This study was carried out to determine the incidence of lesions and pathologic findings in the kidneys collected from the cattle slaughtered at Elazığ abattoirs. For this purpose kidneys of 1531 cattle were examined. Pathologic lesions were detected in 80 kidneys belonging to 64 cattle (4.18%). These lesions included hemorrhagic infarctus in 3 (0.19%), acute ischemic tubular necrosis in 1 (0.06%), mesangioproliferative glomerulonephritis in 2 (0.13%), granulosatous nephritis in 3 (0.19%), focal purulent interstitial nephritis in 2 (0.13%), diffuse nonpurulent interstitial nephritis in 4 (0.26%), focal nonpurulent interstitial nephritis in 31 (2.02%), pyelonephritis in 10 (0.65%), hydronephrosis in 6 (0.39%) and nephrolithiasis in 10 (0.65%) cattle.

Key Words: Cattle, kidney lesions, pathology.

Giriş

Böbrek patolojisi; gelişim bozuklukları, dolaşım bozuklukları, dejeneratif ve nekrotik değişiklikler, yangısal reaksiyonlar, pelvis bozuklukları, paraziter lezyonlar ve tümörler olmak üzere 7 grupta incelenmektedir. Böbrek lezyonları lokalizasyonlarına göre de glomerulus, tubulus, interstisyum ve pelvis bozuklukları şeklinde sınıflandırılmaktadır (1-3).

Sığırlarda böbrek hastalıklarının yaygınlığı ve oranlarını belirlemek üzere yapılan araştırmalarda, yangısal değişikliklerin en sık gözlenen bulgu olduğu, bunlar içerisinde de interstisyel nefritlerin ilk sırada yer aldığı bildirilmektedir (4, 5).

Ülkemizde sığır ve koyunlarda böbrek hastalıkları üzerine birkaç araştırma yapılmıştır (2, 3, 6-8). Bu çalışma ile Elazığ mezbahalarında kesilen sığırlardaki böbrek hastalıklarının insidensi ve lezyonların patolojik-anatomik yapısının incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma materyalini mezbahada kesilen sığırların böbrek dokuları oluşturdu. Yaşları 1-3 arasında değişen besi danası ve 3 yaşından büyük ineklerin oluşturduğu farklı ırklardaki 1531 sığır böbreği incelendi. Makroskopik incelemeler sonucu lezyon saptanan 64 sığıra ait 80 böbrekten alınan doku örnekleri % 10'luk formalin solüsyonunda tespit edildi. Hazırlanan parafin bloklardan 5µ kalınlığında kesitler alındı ve Hematoxylin-Eosin ile boyandı. Gerekli görülen dokular ayrıca, van Gieson, Periodic Acid Schiff (PAS), Ziehl Neelsen, Brown Breen ve Levaditi-Manovelian boyama yöntemleri uygulanarak ışık mikroskopunda incelendi.

Bulgular

Çalışmada 1531 sığırın (338 inek, 1193 besi danası) böbreği muayene edildi ve bunlardan lezyon saptanan 64 (% 4.18) sığıra ait 80 böbrek makroskopik ve mikroskopik yönden incelendi. Lezyon saptanan 64 sığırın 19'u (% 5.62) inek, 45'i (% 3.77) ise besi danası idi. Bu lezyonların dağılımı ve insidensi Tablo 1'de sunuldu.

Geliş Tarihi : 18.02.2008
Kabul Tarihi : 22.02.2008

Yazışma Adresi Correspondence

İhsan YAMAN
Fırat Üniversitesi
Sivrice Meslek
Yüksekokulu,
Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği
23119
Elazığ-TÜRKİYE

iyaman@firat.edu.tr

Tablo 1. Böbreklerde saptanan lezyonların dağılımı ve insidensi.

Lezyon	Lezyonların Hayvan Sayısına Oranı				Lezyon Saptanan (n=64)	Muayene Edilen (n=1531)
	Hayvan Sayısı*		Böbrek Sayısı*			
	İnek	Besi Danası	İnek	Besi Danası		
Hemorajik İnfarktus	-	3	-	5	4.68	0.19
Akut İskemik Tubuler Nefrozis	1	-	2	-	1.56	0.06
Mezangiyoproliferatif GN	-	2	-	2	3.12	0.13
Fokal İrinsiz İN	5	26	6	30	48.43	2.02
Diffuz İrinsiz İN	1	3	2	3	6.25	0.26
Fokal İrinli İN	1	1	2	1	3.12	0.13
Granüloamatöz Nefritis	2	1	3	1	4.68	0.19
Piyelonefritis	2	8	4	11	15.62	0.65
Hidronefrozis	6	-	6	-	9.37	0.39
Böbrek Taşları	1	9	1	9	15.62	0.65

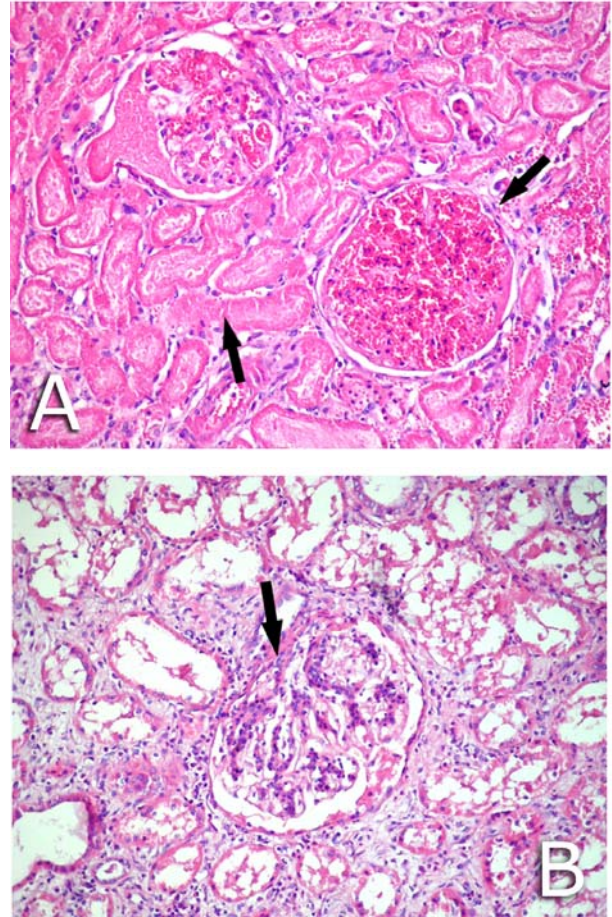
GN= Glomerulonefritis, İN= İnterstitial Nefritis.

*Bir böbrekte birden fazla lezyon bulunduğundan hayvan ve böbrek sayıları fazla görülmektedir.

Hemorajik infarktus görülen böbreklerin subkapsulasında, 0.5 cm'den 1.5 cm'ye kadar değişen çaplarda, düzensiz sınırlı ve çökük kanama alanları dikkati çekti. Böbreklerin kesit yüzlerinde medulla sınırına kadar inen kırmızımtırak renkte kanamalar vardı. Mikroskopik olarak, korteks ve medullayı içine alan yaygın koagülasyon nekrozu ve kanama, interstisyel alanlarda ödem, nötrofil lökosit ve mononükleer hücre infiltrasyonları görüldü (Şekil 1A). Kanamanın yoğun olduğu alanlarda ayrıca hemosiderozis de saptandı.

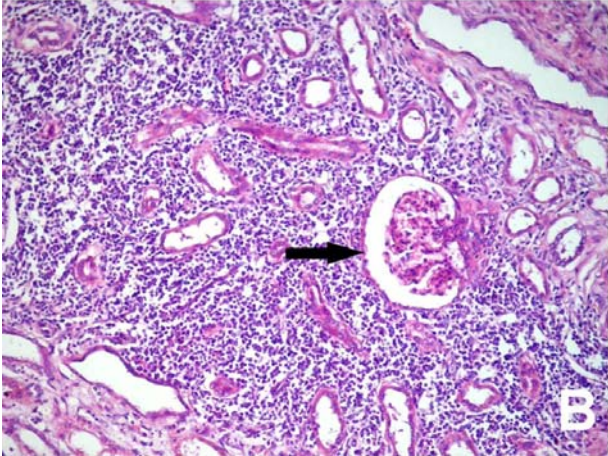
Akut iskemik tubuler nekrozda makroskopik olarak subkapsular kanama, kesit yüzünde ödem ve kıvamında yumuşama gözlemlendi. Mikroskopik olarak özellikle kortekste proksimal tubulusların nekroza uğradığı, bazal membranlarının parçalandığı (tubuloreksis) ve yer yer tubulus epitellerinin tamamen döküldüğü, bir kısım tubulus lumeninde ise homojen pembe renkte bir kitlenin varlığı belirlendi.

Mezangiyoproliferatif glomerulonefritis saptanan böbreklerin hafif şişkin ve solgun renkte olduğu, kesit yüzlerinde ise medulla ve kortekste hafif derecede kanama alanları belirlendi. Mikroskopik olarak glomerulusların damar kutbuna yakın bölgelerinde mezangiyal hücrelerde artış tespit edildi. Bazı glomeruluslarda bu hücrelerin kapsular boşluğu doldurduğu, hatta pariyetal tabaka ile visseral tabakada yapışmaların şekillendiği ve bazı glomeruluslarda ise bazal membranın orta derecede kalınlaştığı dikkati çekti (Şekil 1B). Kortekste, interstisyel alanlarda bağdoku artışı ve mononükleer hücre infiltrasyonları, tubulus epitellerinde dejenerasyon ve lumenlerinde hiyalin silindirlere saptandı.



Şekil 1. A. Hemorajik infarktus, tubulus ve glomeruluslarda kanama ve koagülasyon nekrozu (oklar). B. Mezangiyoproliferatif glomerulonefritis, mezangiyal hücrelerde proliferasyon, visseral ve pariyetal tabakada yapışmalar (ok), H.E. X 400.

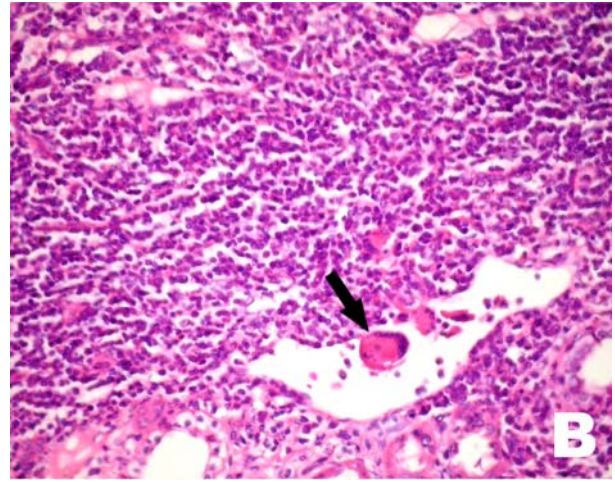
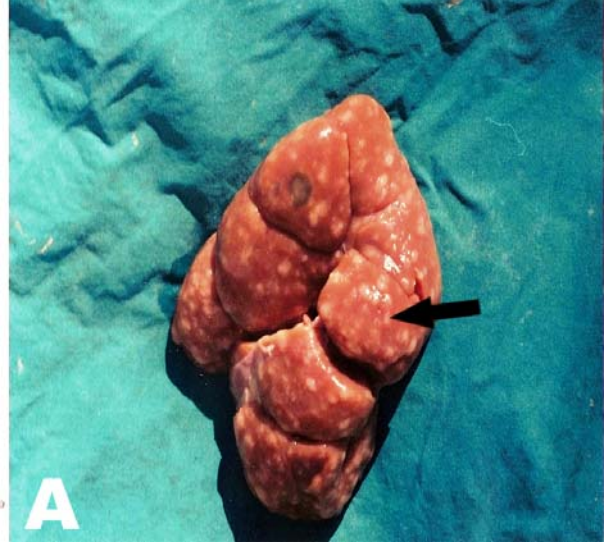
Diffuz irinsiz interstisyel nefritisli böbreklerin hafif büyüdüğü, subkapsulada boz-beyaz renkte odakların şekillendiği ve hatta bu odakların bazı lobları tamamen içine alacak boyutta olduğu gözlemlendi (Şekil 2A). Kesit yüzlerinde medulla ve kortekste hafif kanamalar dikkati çekti. Mikroskopik olarak kortekste interstisyel alanlarda yaygın lenfosit infiltrasyonları ve bağdoku artışı saptandı. Glomerulalarda dejenerasyon, mezangiyal hücrelerde sayıca azalma, bowman kapsülünde kalınlaşma ve kavum glomerulide genişleme dikkati çekti. Ayrıca tubuluslarda dejenerasyon ve kistik dilatasyon belirlendi. Medullada kanama, hiperemi ve mononükleer hücre infiltrasyonları gözlemlendi (Şekil 2B).



Şekil 2. A. Diffuz irinsiz interstisyel nefritis. Subkapsular boz-beyaz renkte odaklar (ok). B. İnterstisyumda yaygın mononükleer hücre infiltrasyonları, tubuluslarda atrofi ve genişleme, kavum glomerulide genişleme (ok), H.E. X 400.

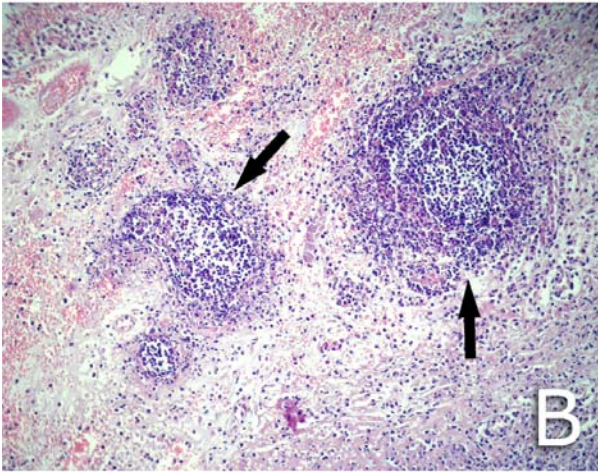
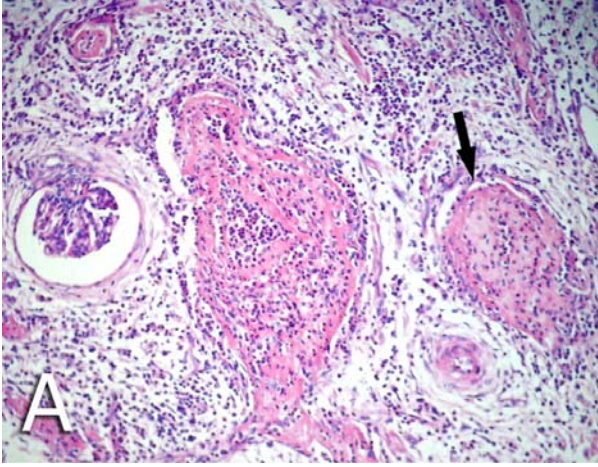
Fokal irinsiz interstisyel nefritisli böbreklerin lobuluslarında subkapsular olarak pirinç tanesi büyüklüğünde boz-beyaz renkte odaklar görüldü (Şekil 3A). Benzer odaklar parankimde kortekste de mevcuttu. Mikroskopik olarak akut olgularda korteks ve medullada kanama, damarlarda hiperemi ve tubuler nekroz ile nötrofil lökosit infiltrasyonları izlendi. Kronik olgularda intertubuler, periglomerular ve perivasküler lenfosit infiltrasyonları ve bağdoku artışı görüldü. Tubuluslarda atrofi ve bazılarında kistik dilatasyonlar ile tubulus

epitellerinde dejenerasyonlar gözlemlendi. Ayrıca fokal irinsiz interstisyel nefritis gözlenen 4 inek böbreğinde mikroskopik olarak, değişen sayıda Langhans tipi dev hücreleri ve mononükleer hücreleri içeren odaklar vardı (Şekil 3B). Bu dokuların Levaditi-Manovelian boyamalarında leptospirozis etkenlerine rastlanmadı.



Şekil 3. A. Fokal irinsiz interstisyel nefritis. Böbrek yüzeyinde boz renkte pirinç tanesi büyüklüğünde odaklar (ok). B. Langhans tipi dev hücreler (ok) ve fokal mononükleer hücre infiltrasyonları, H.E. X 400.

Fokal irinli interstisyel nefritisli böbreklerin normale göre büyüdüğü ve subkapsularlarında boz-beyaz renkte kabartıların şekillenmiş olduğu dikkati çekti. Kesit yüzlerinde medulla ve kortekste fokal irin odakları ile kalikslerde boz-bulanık irin kitlesinin bulunduğu görüldü. Mikroskopik olarak korteks, medulla ve kalikslerde fokal nötrofil lökosit infiltrasyonları, kortekste proksimal tubulus epitellerinde dejenerasyon ve nekroz, interstisyumda ödem ve kanama alanları, damarlarda trombozlar ile glomerulalarda yassılaşımlar gözlemlendi (Şekil 4 A,B).

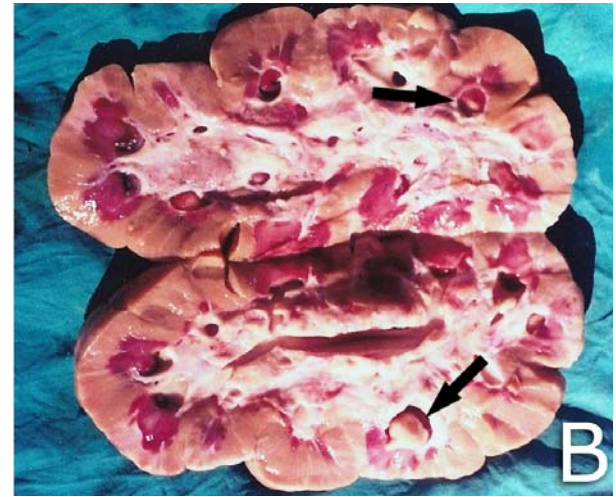
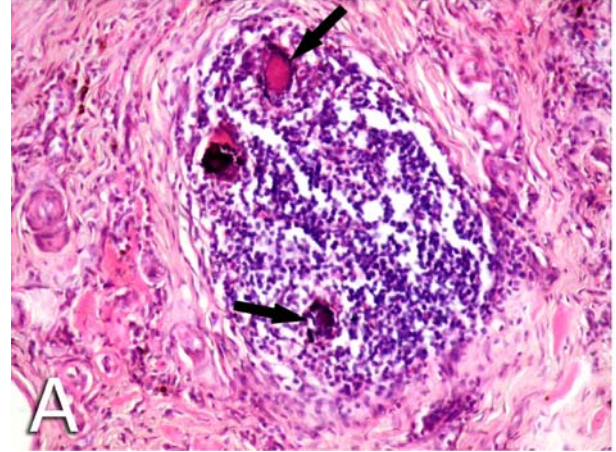


Şekil 4. A. Fokal irinli interstiyel nefritis. Tubuluslarda nötrofil lökosit infiltrasyonları, damarlarda trombozlar (ok). B. Medullada fokal nötrofil lökosit infiltrasyonları (oklar), H.E. X 400.

Granüloamatöz nefritis tespit edilen böbreklerde makroskobik olarak yaygın, hatta lobulusların tümünü içine alan subkapsular kanamalar ile böbrek yüzeyinde hafif dışarı doğru taşkın, toplu iğne başı büyüklüğünde boz-beyaz odaklar tespit edildi. Bu odakların böbreklerin bazı lobuluslarında yer yer korteks ve medullaya kadar uzandığı görüldü. Bir besi danasına ait böbrekte hafif büzüşmeye ve kalikte az miktarda irine rastlandı. Bir ineğe ait böbrekte ise subkapsular olarak nohut büyüklüğünde boz-sarımsı renkte nodüller görüldü. Mikroskobik olarak korteks ve medullada değişen büyüklüklerde, merkezinde nekrotik ve sağlam hücreler, kalsifikasyon ile çevrelerinde langhans tipi dev hücreler bulunan granülomlar dikkati çekti (Şekil 5A). Tubulus ve glomerulusta dejeneratif ve nekrotik değişiklikler ile tubulus lumenlerinde az sayıda nötrofil lökosit infiltrasyonları ve kistik dilatasyonlar, bazı glomerulusta ise bazal membranlarda kalınlaşmalar gözlemlendi.

On böbreğin kaliksinde, sayıları 1 ila 5 arasında değişen, mercimekten fındık büyüklüğüne varan, sarımsı-beyaz renkte, kenarları pürüzlü taşlar görüldü (Şekil 5B). Taş belirlenen böbreklerin 6 tanesinde

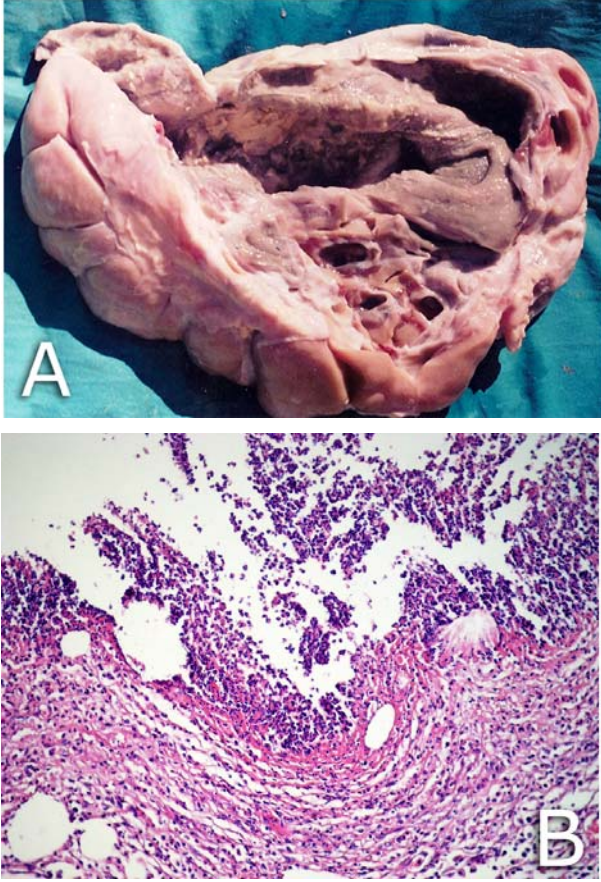
piyelonefritis, 1 tanesinde hemorajik infarktüs, 1 tanesinde fokal irinsiz interstiyel nefritis ve diğer 2'sinde de hidronefroz saptandı.



Şekil 5. A. Granüloamatöz nefritis. Merkezde nekrotik ve sağlam hücreler ile kalsifikasyon ve langhans tipi dev hücreleri (oklar), H.E. X 400. B. Nefrolitiazis. Kalikslerde fındık büyüklüğünde taşlar (oklar).

İncelenen 2 böbrekte akut, 13'ünde ise kronik piyelonefritis saptandı. Bu böbreklerin normale göre aşırı büyüdüğü, hatta bazılarının çocuk başı büyüklüğüne ulaştığı görüldü. Kapsulalarının zor soyulduğu, palpasyonda kıvamlarının yumuşak ve fluktuan olduğu belirlendi. Kesit yapıldığında kalikslerin boz-sarımsı renkte krema kıvamında, pis kokulu irin kitlesi ile dolu olduğu, bu sıvıların basıncına bağlı olarak lobuluslarda medulla ve korteksin oldukça incelmesi ve böbrek loblarının irin dolu bir kese halini aldığı saptandı (Şekil 6A). Mikroskobik olarak akut olgularda korteks ve medullada interstisyumda ödem, kanama, mikroapseler ile damar ve tubulus lumenlerinde nötrofil lökosit infiltrasyonları, papilla ve kaliks renalislerde epitellerde dökülme ile nekroz gözlemlendi (Şekil 6B). Kronik olgularda interstiyel alanlarda mononükleer hücre infiltrasyonları, bağ doku artışı, periglomerular fibrozis ile glomerulusta mezangiyal hücrelerde azalma görüldü.

Medullada tubulalarda kistik dilatasyonlar ve lumenlerinde belirgin hiyalin silindirlere (tiroidizasyon), damar duvarlarında kalınlaşmalar dikkati çekti.



Şekil 6. A. Piyelonefritis. Tüm lobcuklarda kalikslerde irin birikimine bağlı genişleme. B. Kaliks renaliste epitellerde dökülme, nekroz ve nötrofil lökosit infiltrasyonları, H.E. X 400.

Hidronefrozis genelde tek taraflıydı ve böbreklerin birden fazla lopçuğunda yerleşmişti. Bu olgularda, böbrekler solgun renkte, şişkin, büyümüş ve kapsulları gergin bir hal almıştı. Böbreklerin tümünde üretra ve kaliksler genişlemiş ve ikisinin lumeninde ise mercimekten nohut büyüklüğüne varan taşlar mevcuttu. Ayrıca atrofiye uğramış korteks ve medullada, yer yer kanamalara da rastlandı. Mikroskopik olarak, bu böbreklerin glomeruluslarında atrofi, proksimal tubulus ve akıttıcı kanallarında dilatasyonlar ve ayrıca lumenlerinde pembe homojen bir kitle gözlemlendi. Bununla birlikte interstisyumda hafif derecede mononükleer hücre infiltrasyonları dikkati çekti.

Tartışma

Mezbahada kesilen sığırların böbrek bozukluklarının insidens ve patolojisi üzerine birçok araştırma yapılmış (2, 4, 9, 10) ve insidensin sırasıyla % 6.5, % 4.2, % 3.8 ve % 8 olduğu saptanmıştır. Çalışmaların bir kısmında, belirlenen insidensin düşük ya da yüksek olması; incelenen sığırların yaşı, ırkı ve yaşadığı coğrafi koşullar gibi faktörlerin farklılığı ile muayenelerin değişik

mevsimlerde yapılmasının etkili olabileceği kaydedilmiştir (4, 10). Bu çalışmada 1531 sığırın böbreklerinin muayenesi yapılmış ve toplam 64 sığıra (% 4.18) ait 80 böbrek dokusunda lezyon tespit edilmiş ve bu örnekler cinsiyet açısından bakıldığında ineklerdeki insidensin % 5.62, besi danalarındaki insidensin % 3.77 olduğu saptanmıştır.

Böbrek parankiminde iskemik ve nefrotoksinler ile meydana gelen, vasküler ve yangısal olmayan böbrek hastalıkları nefroz ya da akut tubuler nekroz olarak adlandırılmıştır (11). Bu çalışmada 1 ineğe (% 0.06) ait 2 böbrekte akut iskemik tubuler nekroz, 3 besi danasına (% 0.19) ait 5 böbrek dokusunda ise hemorajik infarktüs saptanmıştır.

Bazı çalışmalarda mezangiyoproliferatif glomerulonefritlere % 3.3 (10) ve % 0.38 (2) oranlarında rastlanıldığı kaydedilmiştir. Yine bu çalışmalarda makroskopik olarak böbreklerin şişkin, büyümüş ve solgun renkte olduğu, mikroskopik olarak ise, en önemli bulgunun mezangiyal hücrelerin proliferasyonu olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada ise 2 besi danasına ait 2 böbrek dokusunda % 0.13 oranında mezangiyoproliferatif glomerulonefrit belirlenmiş ve gözlenen makroskopik ve mikroskopik bulguların kaynaklarla uyumlu olduğu izlenmiştir. Ancak çalışmada kaydedilen % 0.13'lük oranın diğer çalışmalardan düşük gözlenmesi, incelenen hayvan sayısının az olması ile ilgili olabileceğini akla getirmiştir.

Sığırlarda böbrek hastalıklarının yaygınlığı ve oranlarını belirlemek üzere yapılan araştırmalarda, yangısal değişikliklerin en yaygın gözlenen bulgu olduğu, bunlar içerisinde de ilk sırada interstisyel nefritlerin yer aldığı bildirilmiştir (2, 4, 5). Ergin sığırlar üzerinde yapılan bir kısım serolojik ve kültürel çalışmalarda, *L. pomana* ve *L. hardjo* gibi leptospirozis etkenlerinin, böbreklerde fokal ya da diffuz interstisyel nefrit oluşumuna katkıda bulunduğu vurgulanmıştır (5, 12). Yapılan bu çalışmada, 31 sığıra ait (% 2.02) 36 böbrek dokusunda fokal irinsiz interstisyel nefrit, 4 sığıra (% 0.26) ait 5 böbrek dokusunda diffuz irinsiz interstisyel nefrit, 2 sığıra (% 0.13) ait 3 böbrek dokusunda fokal irinli interstisyel nefrit saptanmış, yangısal değişiklikler içerisinde yer alan fokal irinsiz interstisyel nefritlerin en sık gözlenen lezyon olduğu tespit edilmiştir. Bazı çalışmalarda (2, 6, 7, 9) böbreklerde leptospirozis etkenleri ile birlikte sınırsız ve Langhans tipi dev hücre oluşumlarına rastlandığı, bir çalışmada (8) ise leptospirozis şüpheli ergin sığırların böbrek doku kesitlerine yapılan Levaditi boyamalarında etkenlerin saptanamadığı kaydedilmiştir. Bu çalışmada fokal irinsiz interstisyel nefrit saptanan 4 ineğin böbreğinde mikroskopik olarak fokal mononükleer hücre infiltrasyonları ve Langhans tipi dev hücre oluşumları tespit edilmiş, ancak Levaditi-Manovelian boyamada leptospirozis etkenlerine rastlanmamıştır.

Bu çalışmada 3 sığıra (% 0.19) ait 4 böbrek dokusunda granülomatöz nefrit tablosu saptanmıştır. Bu dokulara ait kesitlerin Ziehl Neelsen, Brown Breen ve PAS boyamaları sonucunda herhangi bir etken boyanmasına rastlanılmamıştır. Bu durum nefritis olgularının kronik olması, etkenlerin makrofajlar

tarafından fagosite edilmeleri veya dokudan uzaklaştırılmış olmaları ile ilgili olabileceğini akla getirmiştir.

Sığırlarda, Markusfeld ve arkadaşları (13) 2089 sığırın % 1.6'sında, Yener (2) 3643 sığırın % 0.43'ünde, Rosenbaum ve arkadaşları (14) 2426 sığırın % 0.87'sinde piyelonefritis tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ise 10 sığıra ait 15 böbrek dokusunda % 0.65 oranında piyelonefritis saptanmış ve bu değerler bazı çalışmaların (13, 14) sonuçlarından düşük, bazılarının (2) ise yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte çalışmada gözlenen makroskobik ve mikroskobik bulguların literatür bilgilerle tamamen uyumlu olduğu görülmüştür.

İdrar durgunluğu; hidronefroz ve polikistik böbrek oluşumuna neden olur ve bu da hayvanları üriner kanal enfeksiyonlarına karşı daha duyarlı hale getirir. Hidronefroz uretranın kronik tıkanıklığı sonucu şekillenen bir durumdur. Pelvis parankiminin ve uretranın genişlemesi ise kronik üriner kanal tıkanıklığı veya hidronefrozis sonucu gelişir (10, 15). Bu çalışmada 6 böbrekte tespit edilen hidronefroz olgusunun sadece 2'sinin kalikslerinde taşlara rastlanmıştır. Kalikslerde saptanan bu taşların ise idrar akışını engelleyerek hidronefrozise neden olduğu kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

1. Milli ÜH. Veteriner Patoloji. Hazıroğlu R ve Milli ÜH (Editör). Üriner Sistem. 2. Baskı, Ankara: 2001: 137-216.
2. Yener Z, Erer H. Konya E.B.K. Kombinasi ve Konet Mezbahasında Kesilen Sığırlarda Böbrek Lezyonları Üzerinde Patolojik İncelemeler. Vet. Bil. Derg. 2000; 16: 63-74.
3. Hatipoğlu F, Erer H. Koyunlarda Böbrek Lezyonları Üzerinde Patolojik İncelemeler. Vet. Bil. Derg. 2001; 17: 39-50.
4. Monaghan M and Hannan J. Abattoir Survey of Bovine Kidney Disease. Vet. Rec.1983; 113: 55-57.
5. Monaghan M, Sheahan B and Hannan J. An Immunopathological Study of Focal Interstitial Nephritis in Cows. Irish Vet. J. 1985; 39: 65-70.
6. Sağlam YS, Temur A, Aslan A. Detection of Leptospiral Antigens in Kidney and Liver of Cattle. Dtsch. Tierarztl. Wschr. 2003;110: 75-77.
7. Türkütanıt SS, Sağlam YS, Arslan MÖ, Bozoğlu H, Dinler U. Sarılık Görülen Koyun ve Sığırlarda Kan Protozoonları ve Leptospirozis Üzerine Etiyopatolojik İncelemeler. Etlik Vet. Mikrobiol. Derg. 2002; 13: 45-55.
8. Yener Z, Keleş İ. Sığırlarda Leptospirozis Üzerinde Klinik ve Patolojik İncelemeler. Vet. Bil. Derg. 2001; 17: 21-26.
9. Amatredjo A, Campbell RSF, Trueman KF. A Study of Nephritis of Beef Cattle in North Queensland. Aust. Vet. J. 1976; 52: 398-402.
10. Marcato PS and Bettini G. La Nefropatologia Dele Vacche All' esame Ispettivo. Praxis Vet. 1990; 3: 26-29.
11. Thomson RG. Thomson's Special Veterinary Pathology. McGavin MD, William WC and Zachary JF, edited by. 3rd ed.. Mosby Inc., USA: 2001: 235-277.
12. Skilbeck NW, Forsyth WM and Dohnt M. Bovine Leptospirosis: Microbiological and Histological Findings in Cattle at Slaughter. Aust. Vet. J. 1988; 65: 73-75.
13. Markusfeld O, Nahari N, Kessner D, and Adler H. Observations on Bovine Pyelonephritis. Br. Vet. J. 1989; 145: 573-578.
14. Rosenbaum A, Guard CL, Njaa BL, et al. Slaughterhouse Survey of Pyelonephritis in Dairy Cows. Vet. Rec. 2005; 21: 652-655.
15. Tyler JW, Smith BP and Irvine J. Hydronephrosis and Pyelonephritis Associated with an Anomalous vas Deferens in a Bull. JAVMA. 1991; 198: 871-872.
16. Christopher KJ. Some Aspects of Urolithiasis in Cattle. Vet. Arhiv. 1984; 54: 239-250.
17. Mert N, Çetin M, Sönmez G ve ark. Besi Sığırlarında Beslenme ve Urolithiasis Olguları Arasındaki İlişkiler. U. Ü. Vet. Fak. Derg. 1992;11: 91-99.
18. Kumar A, Nigam JM, Kharole MU, Singh K and Singh S. Pathology of Obstructive Urolithiasis in Bullocks. Ind. Vet. J. 1992; 69: 252-254.