

## İNFRNTİL BOZ AYILARDA TESTİSİN YAPISAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE HİSTOLOJİK ÇALIŞMALAR

Nesrin ÖZFİLİZ\*

### ÖZET

*Evcil memeli hayvanlarda cinsel olgunluk (puberte) türlere göre farklı yaşlarda ortaya çıkar. Bu konuda türlerin cinsiyetlerine göre infantil, genç ve erişkin dönemlerinde gonadlarının yapısal özelliklerini inceleyen bir çok çalışma vardır.*

*Bu çalışmada materyal olarak kullanılan Boz ayılar mevsimsel kızgınlık gösteren hayvanlardır. Bu hayvanların erişkin dönemlerinde gonadlarının yapısal özellikleri üzerinde çok az çalışma olmasına karşılık, infantil dönemlerinde gonadlarının yapısal özelliklerini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışma, Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Vahşi Yaşam Araştırma Merkezine getirilen 15 aylık 2 infantil Boz ayının testisleri üzerinde yapıldı.*

*Histolojik tesbit sıvılarına alınan ve ortalarından uzunlamasına ikiye bölünmüş testislerin uzunluk ortalamaları  $3.85 \pm 0.15$  cm olarak belirlendi. Testisleri kuşatan tunika albugineanın, damar yönünden zengin olduğu tesbit edildi. Tubulus seminiferus kontortuslar arasındaki intersitisiyel bağdokunun gevşek, oldukça geniş ve çok miktarda damar içerdiği saptandı. Leydig hücrelerinin gruplar halinde ve poligonol oldukları gözlemlendi. Tubulus seminiferus kontortus duvarını spermatogonyum, primer spermatosit, atipik hücreler ve Sertoli hücrelerinin oluşturduğu saptandı. Seminifer tubüllerin çap ortalaması  $105.50 \pm 3.5$   $\mu$  olarak tesbit edildi.*

*Rete testisi örten epitelin tek katlı kübik veya prizmatik olduğu saptandı. Akıtıcı kanallarda duktuli efferentesin kinosilyumlu tek katlı prizmatik, açık ve koyu renkli hücrelerden, duktus epididymidisin yalancı çok katlı prizmatik stereosilyumlu, duktus deferensin aylardan birinde tek katlı yüksek prizmatik, diğerinde ise, aralarında vakuoller olan yalancı çok katlı prizmatik hücrelerden oluştuğu ancak, lumenlerinde spermatozoon bulunmadığı gözlemlendi.*

*Anahtar kelimeler: Boz ayı, Testis, İnfantil, Histoloji.*

\* Yrd. Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Histoloji Embriyoloji Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye..

## SUMMARY

### Histological Investigations on the Structural Aspects of the Testes of Infantil Brown Bear

*The study was carried out on 15 months old 2 infantile Brown bears brought to the Wild Life Research Center of Uludağ University, Faculty of Veterinary Medicine. There are a few studies exists on the structural aspects of the testes of adult Brown bears; but there is no study on the structural aspects of the testes of infantil Brown bears.*

*The tissue pieces taken from three different parts of testes fixated in buffered formalin. The 5-7  $\mu$  sections cut from paraffin blocks, stained with Corssmonn's triple stain. Gomori's silver stain, Pinkus' orcein-giemsas stain and Mc Manus' periodic acide schiff (PAS) technique. The 10-15  $\mu$  cryostat sections were stained with oil-red O stain method. The average diameters of the seminiferous tubules were measured with the method of Gill and Leighton.*

*Testes were cut longitudinally into two pieces and the lengths were measured as  $3.85 \pm 0.15$  cm. The tunica albuginea surrounding the testes was rich in vessels. Interstitial tissue between the seminiferous tubules was a wide loose connective tissue containing many blood vessels. There were groups of Leydig cells with their polygonal shapes. The walls of the seminiferous tubules were made up spermatogonia, primer spermatocysts, atypical cells and Sertoli cells. The average diameters of the seminiferous tubules were  $105.50 \pm 3.5$   $\mu$ . Rete testes was lined by simple cuboidal or pyramidal epithelial cells. Ductuli efferentes were lined by ciliated columnar epithelium whereas some of them were stained dark and the others light. Ductus epididymidis was lined by pseudostratified columnar epithelium with stereocilia. The walls of ductus deferens of one bear was lined by simple columnar epithelium whereas the walls of the other's was lined by pseudostratified epithelium containing many vacuols between cells. The lumina of all excretory ducts were lack of spermatozoa.*

*Key words: Brown bears, Testes, Infantil, Histology.*

## GİRİŞ

Memeli hayvanlarda cinsel olgunluk (puberte) türlere göre farklı yaşlarda ortaya çıkar ve hayvanlar arasında cinsel ilişkiler sağlıklı şekil kazanır. Ya mevsimsel ya da siklik periyotlarda görülebilen bu tür ilişkilerle hayvan türü nesillerinin korunması sağlanmış olur. Puberte yaşı üzerinde ana ve babanın soyu, vücut ağırlığı, beslenme ve çevre faktörleri gibi içinde bulunulan koşulların etkisi vardır<sup>1</sup>. Farklı hayvan türlerinde cinsel olgunluğa ulaşma yaşları farklıdır. Kedilerde; 28. hafta, köpeklerde; 8. ay, tavşanlarda; 3-4. ay, koyun, keçi ve domuzlarda; 6-7. ay, sığırlarda; 12. ay, atlarda; 15-18. ay puberteye ulaşma yaşları olarak tesbit edilmiştir<sup>2,3</sup>. Ülkemizde, evcil hayvanlar grubuna girmeyen ancak dansçı ayı olarak yetiştirilip eğitilen Boz ayılar, cinsel olgunluğa erişmeyle birlikte cinsel aktiviteyi mevsimsel olarak gösterebilen hayvanlardır. Türlerine ve cinsiyete bağlı olarak; dişi ayılar 3-4 yaş arasında, erkek ayılar ise 2-5 yaşları arasında puberteye ulaşırlar<sup>4,5,6</sup>.

Çalışmamızda kullandığımız infanfil Boz ayılar, Ursus Arctos Arctos takımının Ursidea familyasında bulunur. Memeli hayvanların doğumundan itibaren cinsel olgunluğa ulaşana kadar genital organlarında meydana gelen değişiklikler üzerinde çalışan araştırmacılardan; KAWAKAMI ve ark.<sup>7</sup> Beagles ırkı erkek köpekler, ERICKSON ve ark.<sup>5</sup> değişik yaş ve seksüel aktivite dönemlerinde Kodiak ayılarında testisin yapısı üzerinde incelemeler yapmışlardır. Çalışmamızda, ülkemizde yaşayan infanfil Boz ayıların testislerinin yapısal özelliklerini ışık mikroskopik düzeyde, histolojik ve histokimyasal yöntemlerle incelemeyi amaçladık.

## MATERYAL VE METOD

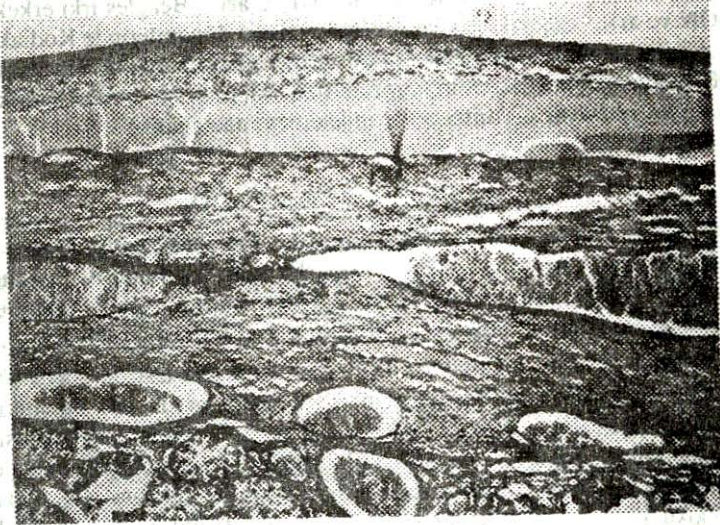
Çalışma, Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Vahşi Yaşam Araştırma Merkezine rehabilitasyon amacı ile getirilen, 15 aylık 2 infanfil Boz ayının testisleri üzerinde yapıldı. Seksüel yönden aktif olabilecekleri Mart ayı içinde kastre edilen Boz ayılardan alınan testislere histolojik ve histokimyasal yöntemler uygulandı.

Paranşim ve akıttıcı kanalları incelemek amacı ile testisin 3 ayrı bölgesinden alınan organ parçaları tamponlu formol tesbitine konuldular. Dondurma mikrotomu ile alınan 10-15  $\mu$ 'luk kesitler, doku ve hücrelerde lipid varlığının incelenmesi amacı ile Oil-red O<sup>8</sup> metodu ile boyandı. Parafin bloklara gömülen parçalardan elde edilen 5-7  $\mu$  kalınlığındaki kesitler yapısal özelliklerin ortaya konulması için Crossmonn'un triple<sup>9</sup>, bağdoku ipliklerinin demonstrasyonu için Gomori'nin gümüşleme<sup>10</sup>, Pinkus'un Orcein-Giemsas<sup>11</sup>, glikozaminoglikanların belirlenebilmesi için ise, Mc-Manus'un Periodic Acide Schiff (PAS)<sup>12</sup> yöntemi ile boyandı. Morfometrik ölçümler Gill ve Leighton metodu<sup>13</sup> ile saptandı.

## BULGULAR

Histolojik tesbit sıvılarına alınan ve ortalarından uzunlamasına ikiye bölünmüş testislerin uzunluk ortalamaları  $3.85 \pm 0.15$  cm olarak tesbit edildi. Testisleri dıştan saran tunika albugineanın, yüzeyini tek katlı yassı veya kübik epitel hücrelerinin örttüğü, düzenli kollagen iplik demetlerinin yaygın olduğu bir kapsül yapısı gösterdiği ve  $0.993 \pm 0.008$  mm kalınlıkta olduğu saptandı (Resim: 1). Tunika albugineanın tamamının değişik çapta damarlar yönünden zengin olduğu, elastik ve retikulum ipliklerinin de özellikle bu yapılar çevresinde yoğunlaştığı görüldü (Resim: 2). Tunika albugineadan ayrılan septula testislerin retikulum iplikleri yönünden zengin olduğu belirlendi. Tunika albugineada özellikle damarların çevresinde orta derecede PAS + reaksiyon izlendi. Tunika albuginea ve septula testislerin lipid yönünden zengin olduğu, irili ufaklı yağ hücreleri içerdikleri görüldü (Resim: 3).

Tubulus seminiferus kontortuslar arasındaki intersitisiyel bağdokunun gevşek ve oldukça geniş olduğu, çok sayıda arteriyol ve venüller içerdikleri saptandı. Retikulum ipliklerinin, kollagen iplik demetleri arasında yaygın bir ağ oluşturduğu (Resim: 4); elastik ipliklerin ise özellikle damarlar çevresinde yer aldığı tesbit edildi. Endokrin fonksiyona sahip Leydig hücrelerinin poligonal biçimleri ile gruplar oluşturduğu belirlendi (Resim: 5). Seminifer tubuller arasındaki intersitisiyel bağdoku orta derecede PAS + reaksiyon verirken, tubulusların çevresini kuşatan bağdokunun daha kuvvetli PAS + reaksiyon verdiği saptandı. İntersitisiyel bağdokunun çok miktarda lipid içerdikleri görüldü (Resim: 6).



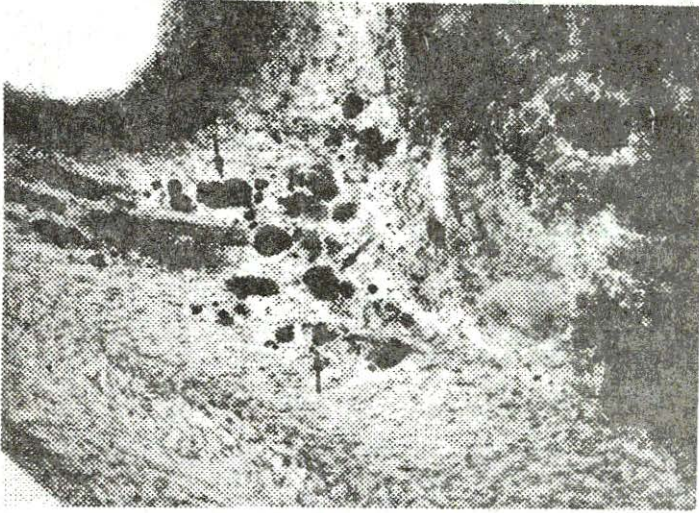
*Resim: 1*

*Tunica albugineadan genel görünüm 80X Triple.  
A general view from tunica albuginea 80X*



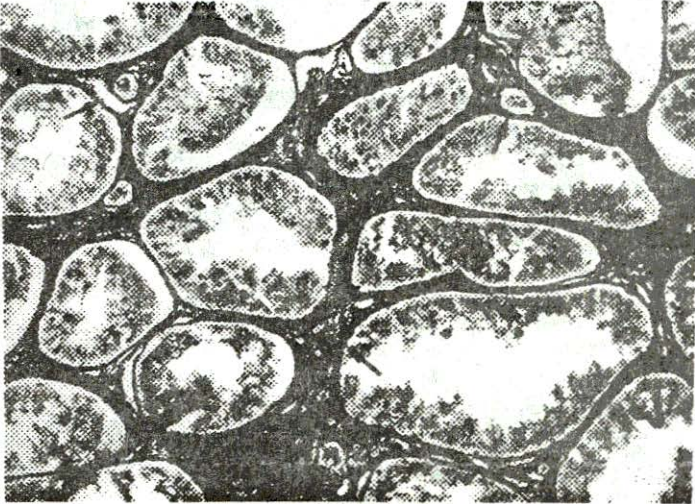
*Resim: 2*

*Tunica albugineada retikulum iplikleri (oklar) 160X Gümüşleme.  
Reticulum fibers in the tunica albuginea (arrows) 160X*



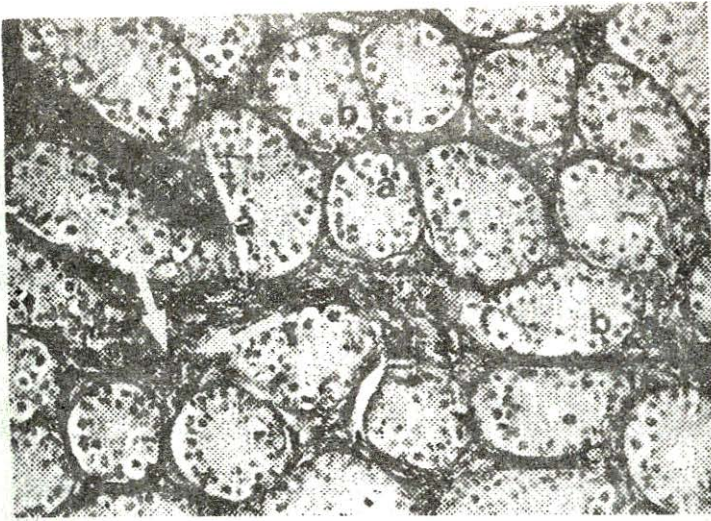
*Resim: 3*

*Tunica albugineada lipid damlacıkları (oklar) 80X. Oil-Red O.  
Lipid droplets in the tunica albuginea (arrows) 80X*



*Resim: 4*

*İntersitisiyel bağdokuda ve damarlar çevresinde retikulum iplikleri (oklar) 160X.  
Gümüşleme. Reticulum fibers in the interstitial connective tissue and in the  
periphery of vessels (arrows) 160X*



*Resim: 5*

*İntersitisyel bağdokuda poligonol şekilli Leydig hücreleri (oklar). Tubulus seminiferus kontortus duvarında iri atipik hücreler (a), Sertoli hücreleri (b) 160X. Triple. Polygonal shaped Leydig cells in the interstitial connective tissue (arrows) Large, atypical cells (a) and Sertoli cells (b) in the seminiferous tubules 160X*

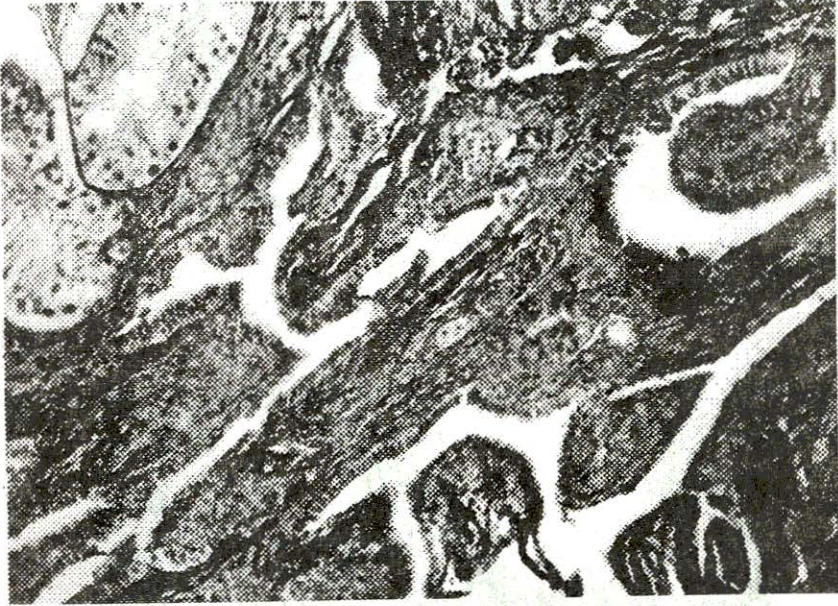


*Resim: 6*

*İntersitisyel bağdokuda ve tubulus seminiferus kontortus duvarında hücreler arasında lipid damlacıkları (oklar) 320X. Oil-Red O. Lipid droplets in the interstitial connective tissue and among the seminiferous tubules cells (arrows) 320X*

Tubulus seminiferus kontortus duvarlarının, çoğunu spermatogonyum ve primer spermatositlerden ibaret olan 1-2 hücre sırasının oluşturduğu gözlemlendi. Bu hücreler arasında mitoz gösteren hücreler, iri atipik hücreler ve spermatogenesisde önemli görevler üstlenen Sertoli hücreleri belirlendi (Resim: 5). Primer spermatositin başka, spermatogenesisin ileri aşamasında bir hücreye rastlanmadı. Tubulus seminiferus kontortus duvarındaki hücreler arasında lipid damlacıkları görüldü (Resim: 6). Tubulus seminiferus kontortus çap ortalamaları  $105.50 \pm 3.54 \mu$  olarak tesbit edildi.

Rete testis bölgesinin orta derecede PAS + reaksiyon veren, düzensiz kollagen iplik demetlerinden oluştuğu, rete testisi örten epitelin tek katlı kübik veya prizmatik olduğu (Resim: 7) ve gümüşleme ile belirgin olarak görülebilen retikulum ipliklerinden zengin bir bazal membran üzerine oturduğu saptandı.



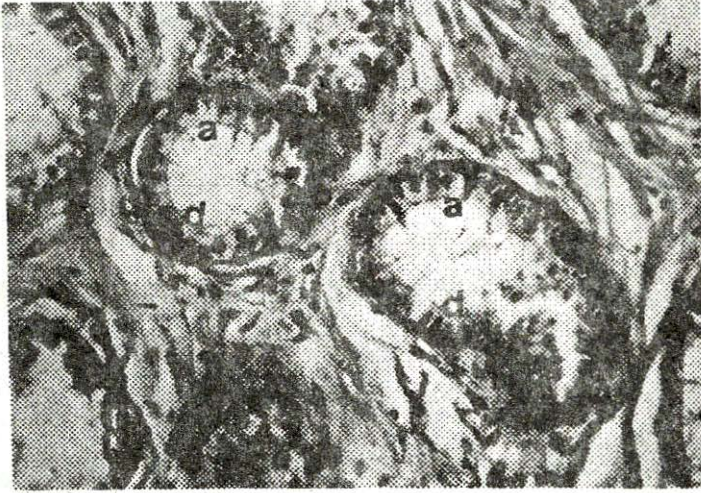
*Resim: 7*

*Rete testisi örten tek katlı kübik veya prizmatik epitel hücreleri 160X Triple.  
Simple squamose or columnar epithelial cells lining the rete testis 160X*

Duktuli efferentesin tek katlı prizmatik açık ve koyu renkli kinosilyumlu hücrelerden oluştuğu, çevrelerinden ince bir düz kas tabakası ile kuşatıldığı görüldü (Resim: 8). Duktuli efferentes çap ortalamasının  $115.83 \pm 3.96 \mu$ , epitel kalınlığı ortalamasının da  $20.83 \pm 0.60 \mu$  olduğu tesbit edildi.

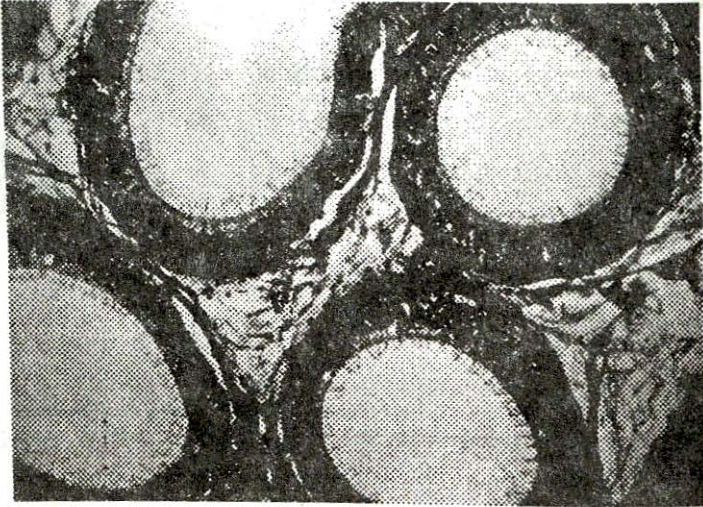
Duktus epididymidis duvarında epitel katın yalancı çok katlı prizmatik stereosilyumlu hücrelerden oluştuğu belirlendi (Resim: 9). Epitelin elastik ve retikulum iplikleri tarafından desteklendiği ve bazal membranın kuvvetli PAS + reaksiyon verdiği görüldü. Kanalı kuşatan müsküler katmanın duktuli efferentesine göre daha kalın

olduğu gözlemlendi. Duktus epididymidis lümenlerinde spermatozoon olmadığı, bazılarında PAS + hücreler ile amorf bir kitlenin olduğu saptandı. Duktus epididymis çap ortalaması  $213.33 \pm 5.58 \mu$ , epitel kalınlığı ortalaması  $49.17 \pm 1.54 \mu$  olarak belirlendi.



Resim: 8

Duktuli efferentes'i örten tek katlı prizmatik açık (a) ve koyu (d) renkli kinosilyumlu hücreler 320X Triple. Simple columnar clear (a) and dark (d) ciliated epithelial cells lining the ductuli efferentes 320X

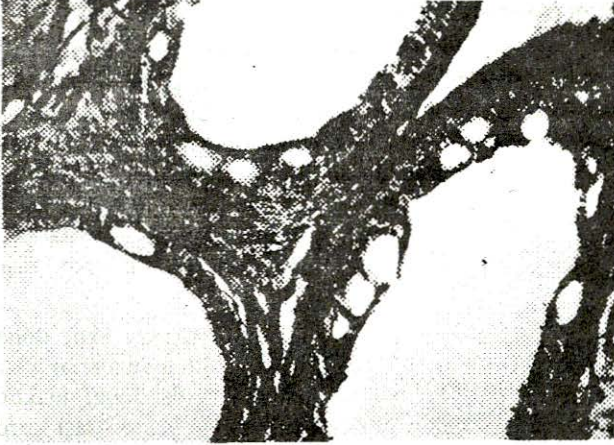


Resim: 9

Duktus epididymisi örten yalnızca çok katlı prizmatik stereosilyumlu hücreler 160X Triple. Pseudostratified ciliated columnar epithelial cells lining the ductus epididymidis. 160X

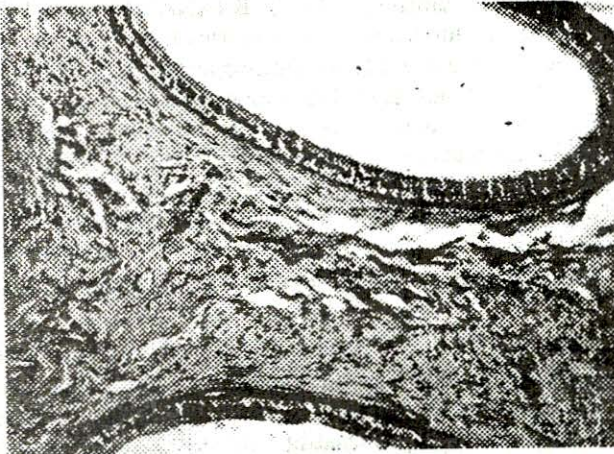


Duktus deferens duvarında epitel katın, aylardan birinde tek katlı yüksek prizmatik hücrelerden, diğerinde ise yalnız çok katlı prizmatik epitel hücrelerinden oluştuğu ve aralarında vakuollere rastlandığı, lumenlerinde spermatozoon olmadığı tespit edildi. Tunika muskularis tabakasının oldukça kalın, bazı kesitlerde sadece sirküler, bazılarında ise içte sirküler, dışta longitudinal seyirli düz kas hücrelerinden oluştuğu görüldü ( Resim: 10, 11). Duktus deferens çap ortalaması  $460.83 \pm 3.75 \mu$ , epitel kalınlığı ortalaması da  $79.17 \pm 1.54 \mu$  olarak hesaplandı.



Resim: 10

*Duktus deferensi örten yalnız çok katlı prizmatik, vakuollü epitel 160X. Triple. Pseudostratified columnar epithelium with vacuolated cells lining the ductus deferens. 160X*



Resim: 11

*Duktus deferensi örten tek katlı yüksek prizmatik hücreler 160X. Triple. Simple columnar epithelial cells lining the ductus deferens. 160X.*

DELLMANN ve WROBELL<sup>14</sup>, WILLIAM<sup>15</sup> testislerde tunika albuginea da damarların köpek ve koçlarda yüzeysel, aygır ve domuzlarda derinde olduğunu bildirmişlerdir. İncelediğimiz preparatlarda tunika albugineanın tamamının damarlar yönünden zengin olduğunu gördük. SUDHAKAR ve ark.<sup>16</sup> Midilli atlarında tunika albuginea da elastik ipliklerin damarlar çevresinde yoğunlaştığını ve tunika albugineanın kuvvetli PAS + reaksiyon verdiğini saptamışlardır. İnfantil Boz aylarda da elastik ipliklerin damarlar çevresinde yoğun olduğunu ancak, orta derecede PAS + reaksiyonun sadece damarlar çevresinde görüldüğünü saptadık. COPENHAVER ve ark.<sup>17</sup> tunika albuginea kalınlığını insanda 0.5 mm olarak bildirirken, infantil Boz aylarda 0.993 mm olduğunu saptadık.

Tubulus seminiferus kontortuslar arasındaki intersitisiyel bağdokuyu DELLMANN ve WROBELL<sup>14</sup> ergin memeli hayvanlarda, SUDHAKAR ve ark.<sup>16</sup> ergin Midilli atlarında kollagen iplik ve damar yönünden, ERICKSON ve ark.<sup>5</sup> 2 yaşlı infantil Boz aylarda bağ doku hücrelerinden zengin olarak tanımlamışlardır. Çalışmamızda intersitisiyel bağdokunun gevşek ve geniş, damar yönünden zengin olduğunu saptadık. Leydig hücrelerini, DELLMANN ve WROBELL<sup>14</sup> erişkin aygır ve domuzlarda, ERICKSON ve ark.<sup>5</sup> 2 yaşlı infantil Boz aylarda çok miktarda olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda Leydig hücrelerini gruplar oluşturmuş olarak gözlemledik.

ERICKSON ve ark.<sup>5</sup> erişkin Kodiak aylarında aktif dönemde tubulus seminiferus kontortus duvarının spermatogenesisin tüm aşamalarını gösteren hücreler ile dolu olduğunu, lumenlerinde spermatozoonlara rastlandığını, inaktif dönemde ise seminifer tubullerin büzüldüğünü ve duvarlarının 1-2 hücre sırası içerdiğini, 2 yaşlı infantil Kodiak aylarında ise tubulus seminiferus kontortus duvarının, Sertoli hücrelerinin çoğunlukta olduğu 2-4 hücre sırasında oluştuğunu tespit etmişlerdir. KAWAKAMI ve ark.<sup>7</sup> Beagles ırkı 16 haftalık köpeklerde tubulus seminiferus kontortus duvarında sadece Sertoli hücreleri ve spermatogoniumların mevcut olduğunu, 20, 22 ve 28. haftalarda bu hücelere sırası ile spermatozosit, spermatid ve spermatozoonların eklendiğini saptamışlardır. SUBRANAYAM ve ark.<sup>18</sup> Hindistan'a özgü bir domuz ırkında tubulus seminiferus kontortus lumeninde spermatozoonların ancak 180 günlük olanlarda görüldüğünü bildirmişlerdir. İnfantil Boz aylarda, 1-2 hücre sırasının oluşturduğu tubulus seminiferus kontortus duvarında, spermatogonium, primer spermatozosit, atipik hücreler ve Sertoli hücrelerini belirledik. Primer spermatozositten daha ileri aşamada bir hücreye rastlayamadık. Tubulus seminiferus çap ortalamasını, SUDHAKAR ve ark.<sup>16</sup> ergin Midilli atlarında 183  $\mu$ , KAWAKAMI ve ark.<sup>7</sup> erişkin Beagles ırkı köpeklerde 180  $\mu$ , PAKER<sup>19</sup>, JANQUIERA ve ark.<sup>20</sup> insanda 150-200  $\mu$ , ERICKSON ve ark.<sup>5</sup> infantil Kodiak aylarında 100  $\mu$  olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda seminifer tubullerin çap ortalamasını 105.5  $\mu$  olarak saptadık.

Klasik kitaplarda<sup>14.15.17.19.20.21</sup> rete testisi oluşturan kanalların duvarlarının tek katlı yassı veya kübik epitelle döşeli olduğu bildirilmektedir. SUDHAKAR ve ark.<sup>22</sup> Midilli atlarında bu epitelleri tek katlı yassı, VIOTTO ve ark.<sup>23</sup> kedilerde tek katlı kübik veya prizmatik olarak saptamışlardır. İnfantil Boz aylarda VIOTTO ve arkadaşlarının bulguları ile benzer biçimde rete testis hücrelerini tek katlı kübik veya

prizmatik olarak tespit ettik. ERICKSON ve ark.<sup>5</sup> Kodiak ayılarında yaptıkları çalışmada erişkin ve infantil her iki dönemde akıtıcı kanalları duktus epididymidis ve duktus deferens olarak 2 bölümde incelemişlerdir. Çalışmamızda akıtıcı kanalları klasik kitapların<sup>14,15,17</sup> memeli hayvanlar için bildirdiği gibi duktuli efferentes, duktus epididymidis ve duktus deferens olmak üzere 3 bölümde inceledik. ERICKSON ve ark.<sup>5</sup> aktif dönemde duktus epididymidisi örten epitelin yalancı çok katlı prizmatik, stereosilyumlu ve lumenlerinin spermatozoonlarla dolu olduğu, inaktif dönemde ise epitellerin boylarının kısalduğunu, stereosilyumlarının seyrekleştiğini ve lumenlerinin boş olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar 2 yaşlı infantil Kodiak ayılarında duktus epididymidis epitelinin, hemen her mevsimde yalancı çok katlı prizmatik, stereosilyumlu ve lumenlerinin boş olduğunu kış aylarında hafifçe regresyon gösterdiğini belirtmişlerdir. KAWAKAMI ve ark.<sup>7</sup> Beagles ırkı köpeklerin duktus epididymidislerinin lumenlerinde spermatozoonların ancak 32 haftalık iken SUBRANAYAM ve ark.<sup>18</sup> domuzlarda 6 aylıklarda görülebildiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda duktus epididymidis duvarının yalancı çok katlı prizmatik, stereosilyumlu olduğunu ve lumenlerinde spermatozoon bulunmadığını ancak, bazı duktus epididymidis lumenlerinde PAS + hücreler ile amorf bir kütle olduğunu saptadık. KAWAKAMI ve ark.<sup>7</sup> köpeklerde duktus epididymidis çapını 28 haftalıklarda, 341  $\mu$  olarak bildirirken çalışmamızda infantil Boz ayılarda 213  $\mu$  olarak saptadık.

ERICKSON ve ark.<sup>5</sup> erişkin Kodiak ayılarında aktif dönemde duktus deferensin tek katlı prizmatik epitel ile döşeli ve lumenlerinin spermatozoon ile dolu olduğunu, inaktif dönemde ise epitellerin boylarının kısalduğunu, stereosilyumlarının seyrekleştiğini, lumenlerinde sağlıklı yapıda spermatozoon bulunmadığını ancak, dejeneren spermatozoon ve atık ürünlere rastlandığını tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar 2 yaşlı Kodiak ayılarında ise epitellerin tam olarak geliştiğini ancak lumenlerinin boş olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda duktus deferens duvarının epitel katının ayılardan birinde tek katlı yüksek prizmatik, diğerinde aralarında vakuoller olan yalancı çok katlı prizmatik hücrelerden oluştuğu ve lumenlerinin boş olduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. HAFEZ, E.S.E.: Reproduction cycles. Reproduction in Farm Animals. Philadelphia-Lea and Febiger, 107-130 (1982).
2. SCOOT, P.P.: Reproduction and breeding techniques for laboratory animals. Philadelphia-Lea and Febiger, 192 (1970).
3. KIRK, R.W.: Reproduction and breeding techniques for laboratory animals. Philadelphia- Lea and Febiger, 224 (1970).
4. KITCHENER, A.: Bears, Pandas and Racoons in management guidelines for bears and Racoons. Ed. John. Patridge. Top Copy, Bristol, 12-19 (1992).
5. ERICKSON, W.A., MOSSMAN, W.H., HENSEL, R.J., TROYER, W.A.: The Breeding biology of the male Brown bear (U. Arctors). Zoologica New York Zoological Society, 53:3, 85-104 (1968).

6. MC MILLIN, J.M., SEAL, U.S., ROBERTS, L., ERICKSON, W.A.: Annual testosterone rhythm in the Black bear (*Ursus Americanus*). *Biol. Reprod.*, 15:163-167 (1976).
7. KAWAKAMI, E., TSUTSUI, T., OGASA, A.: Histological observations of the reproductive organs of the male dog from birth to sexual maturity. *Journal of Veterinary Medical Science*, 53(2):241-248 (1991).
8. GRIMSTONE, A.V., SKAER, R.J.: A guide book to microscopical methods. Cambridge at the Univ. Press, 53-54 (1972).
9. CROSSMONN, G.: A modification of Mallory's connective tissue stain with a discussion of the principles involved. *Anat. Rec.*, 69:33-38 (1937).
10. GOMORI, G.: Gomori's method for reticulum. *Amer. J. Path.* 13:993-1002 (1937).
11. PINKUS, H.A.: A modification of Unna Taenzer's procedure. *Arch. Dermat. and Syph.*, 49:335 (1944).
12. Mc MANUS, J.F.A.: Stain tech. (AFIP modification) copy right by Williams and Wilkins Co., 23:99-108 (1948).
13. GILL, D.J., LEIGHTON, A.T.J.R.: Effects of light environment and population density on growth. *Poultry Science.*, 67:11:1518-1527 (1988).
14. DELLMANN, H.D., WROBELL, K.H.: Male reproductive system. *Textbook of Veterinary Histology*. Philadelphia. Lea and Febiger, 282-308 (1981).
15. WILLIAM, J.B.: Male reproductive system. *Applied Veterinary Histology*. Baltimore, London, Hong Kong, Sydney. Williams and Wilkins. 489-498(1986).
16. SUDHAKAR, L.S., SHARMA, D.N., GUPTA, S.K.: Histomorphological studies on the testis of Spiti Ponies. *Centaur.*, 10:45-50 (1991).
17. COPENHAVER, M.W., KELLY, E.D., WOOD, L.R.: The male reproductive system. *Bailey's Textbook of Histology*. Baltimore-London, Williams and Wilkins, 611-644 (1981).
18. SUBRANANYAM, NAIDU, K., SREERAMAN, P.K., CHETTY, A.V.M: Histomorphometrical studies of testis and epididymis in indigenous pigs. *Indian J. of Animal Reproduction*. 15:2:151-153 (1994).
19. PAKER, Ş.: Erkek Genital sistem. *Histoloji*. Uludağ Üniversitesi Basımevi. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayını, 260-279 (1990).
20. JUNQUIERA, C.L., CARNEIRO, L., KELLY, O.R.: The male reproductive system. *Basic Histology*. America., 423-440 (1992).
21. BLOOM, W., FAWCETT, W.D.: Male reproductive system. *A textbook of Histology*. Philadelphia, W.B. Saunders Com., 805-857 (1975).
22. SUDHAKAR, L.S., SHARMA, D.N., GUPTA, S.K.: Histomorphological studies on the mediastinum testis of Spiti Ponies. *Centaur*, 7:65-68 (1991).
23. VIOTTO, M.J.S., ORSI, A.M., MELLODIAS, S., NEWMANN, H.K.: Structure of the rete testis of the cat (*Felis domestica*). *Anat. Anz.*, 172:341-349 (1991).