

FRANSIZ BEYAZI KAZLARDA (ANSER ANSER) BÖBREK ÜSTÜ BEZİNİN PRENATAL VE POSTNATAL GELİŞİMİ

The prenatal and postnatal development of the suprarenal gland in the geese (*Anser anser*)

Nurhayat Gülmez¹, Narin Liman²

Özet: Bu araştırmada, kazlarda böbrek üstü bezinin prenatal ve postnatal dönemdeki gelişimi incelendi. Çalışmada 17, 21 ve 28 günlük fötüsler ile, 1, 5, 10, 21 ve 30 günlük palazlar kullanıldı. İnkübasyonun onyedinci gününden itibaren interrenal hücrelerin birbirleriyle anastomozlaşan gruplar oluşturduğu ve bu gruplar arasında sinuzoidlerin bir ağ şekillendirdiği belirlendi. Yirmibirinci ve yirmisekizinci günlerde ise interrenal hücreler, iki hücre kalınlığında kordonlar ve halkalar halindeydi. Yumurtadan çıkışın birinci gününden itibaren kapsülün hemen altındaki interrenal hücrelerin sitoplazmalarının soluk, iç bölümlerinin ise daha koyu boyandığı gözlemlendi. Hücrelerin bu boyanma özelliği, böbrek üstü bezi korteksinde bir katmanlaşmanın olduğu izlenimini verdi. Yumurtadan çıkışın beşinci gününden onuncu, yirmibirinci ve otuzuncu günlerine doğru katmanlaşmanın daha belirginleştiği dikkati çekti. Fötal dönemde prizmatik veya piramidal şekillerde görülen interrenal hücreler, bazalde yerleşen, yuvarlakta oval kadar değişen ve birden fazla çekirdekçik içeren, ökromatik bir çekirdeğe sahiptiler. Postnatal dönemde ise çekirdek, çoğunluğu prizmatik olan hücrelerin ortasına yerleşmiş ve heterokromatikleşmişti. Gerek prenatal, gerekse postnatal dönemde medullar hücreler, interrenal kordonlar arasına yerleşmiş, değişik şekil ve büyüklükte adacıklar halindeydi. Adacıklardaki hücrelerin sınırları belirgin olmayıp, çekirdekleri ökromatikti. P.A.S. ve Gomori'nin kromaffin doku boyasıyla pozitif boyanan medullar hücrelerin, sayılarının fötal ve postnatal yaşın ilerlemesiyle arttığı belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Kaz, Böbrek üstü bezi, gelişim

Summary: In this study, the development of the suprarenal gland of the geese during prenatal and postnatal stages were investigated. There were used the foetuses on 17, 21 and 28th days of incubation and the young geese on 1, 5, 10, 21 and 30th days after hatching. The interrenal cells constructed the groups random anastomoses forming and the sinusoides formed a web. This cells arranged in cords without lumina and circles on 21 and 28th days of incubation. The cytoplasm of the interrenal cells were pale staining in the periphery of the gland, while were dark staining in the central of the gland. This staining features of the cells given impression that the zonation were in the cortex of suprarenal gland. The zonation gradually became visible from 5 th days until 10, 21 and 30 th days. The interrenal cells were prismatic and pyramidal in the foetuses. The cytoplasm was P.A.S. negative and the nucleus was round to oval and euchromatic, located in the bazale of the cells and contained a few nucleolus. In the postnatal stages, this cells were mostly prismatic and the nucleus almost centrally located and were heterochromatic. Groups of polygonal medullar cells scattered as "island" amongst the cortical cords both stages. The border of cells were indefinite and the nucleus was euchromatic. It was determined that the medullar cells shown a moderate positive reaction after application of the P.A.S. and Gomori's chromaffin tissue stain.

Key Words: Geese, Suprarenal gland, Development

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi 36040 KARS
Histoloji ve Embriyoloji, Y.Doç.Dr.¹
Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi 38039 KAYSERİ
Histoloji ve Embriyoloji, Y.Doç.Dr.²

Geliş tarihi: 14 Mayıs 1996

Böbrek üstü bezi (Gl. suprarenalis), kanatlılarda genellikle median hattın her bir kenarında, böbreğin kranyal ucunda, gonadların dorsalinde yerleşmiş sarı renkte bir çift organdır. Evcil kanatlılarda yaklaşık 13x8x5 mm 'lik bir

büyükliğe sahiptir. Greater Rhea¹ ve Common Loon² gibi bazı kanatlı türlerinde sağ ve sol böbreküstü bezleri birbirine yapışıktır. Jakdaw³ 'da ise 3 adet olan aksesuar böbrek üstü bezi epididimis içerisinde gömülü olarak bulunur (1).

Kanatlılarda böbrek üstü bezi memelilerde olduğu gibi, mezodermal kökenli korteks ve ektodermal kökenli medulla olmak üzere iki kısımdan oluşmuştur. Bağ dokudan kapsülle sarılı olan bezde, interrenal ve medullar(kromaffin) hücreler bulunur (2,3).Kanatlılarda böbrek üstü bezinin gelişimi ve fonksiyonu inkübasyon periyodunun erken döneminde başlar. İnkübasyonun ilk birkaç gününde peritoneal epitelden korteksi oluşturacak olan interrenal hücreler farklılaşır. Medullar veya kromaffin hücreler ise daha sonra prevertebral sempatik pleksus taslağından gelişirler(4).

Bulling (5), tavukta bezin gelişimini şöyle açıklamıştır: " İnterrenal hücreleri oluşturacak olan interrenal mezonefrik blastema,inkübasyonun 3,5. gününden sonra Bowman kapsülünün medial duvarından göç eder ve düzensiz kordonlar şeklinde dizilerek sölom epiteliyle bağlantı kurar. Bu bağlantı sölom epitelinin proliferasyonu ile başlar ve mezenşim etrafında mezotelik interrenal blastemik doku şekillenir. Bu nedenle interrenal blastemanın mezonefroz ve sölom epiteli olmak üzere iki kökeni vardır. Bowman kapsülünden beze mezonefrik interrenal blastema hücrelerinin göçü, inkübasyonun yedinci gününe kadar belirlenebilir. Bez ve sölom epiteli arasındaki ilişki sadece yedinci güne kadar görüldüğü halde, mezonefrozla ilişki inkübasyonun sonuna kadar devam eder. İnkübasyonun onyedinci gününden sonra dejenere mezonefrozdan yeni interrenal blastemik doku şekillenir. Bu yeni interrenal blastema, bezin yakınındaki Bowman kapsülünün epitel hücrelerinin proliferasyonu ile oluşur. Kromaffin hücreler ise inkübasyonun 5,5. gününden sonra dorsal interrenal organ taslağında görülebilirler."

Memelilerde, medullayı korteks kuşattığı ve kortekste belirgin üç ayrı katman görüldüğü halde (6-12), kanatlılarda korteks ve medulla birbiri içine girmiş olarak bulunur (1). Medulla hücre kümeleri interrenal hücre kordonları arasında adacıklar şeklinde yerleşmiş, düzensiz biçimli yapılar

olarak ortaya çıkarlar (1-4, 13, 14). Pelikan hariç (13) olmak üzere diğer kanatlılarda bezin korteksinde memelilerde olduğu gibi tam bir katmanlaşma görülmez (1).

Çeşitli kanatlı türlerinde yapılan çalışmalarda, korteksde normal olarak gözlenmeyen katmanlaşmanın, adenohipofizektomi, kortikotropin ya da kortikosteroid uygulanan veya stres altında tutulan hayvanlarda görülebileceği bildirilmiştir (15-17).

Bu güne değin kazlarda böbrek üstü bezinin gerek erken embriyonik, gerekse fetal ve postnatal gelişimi üzerine herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle kanatlılarda farklı gelişimsel özelliklere sahip bezin, öncelikle fetal ve postnatal dönemde olmak üzere gelişiminin histolojik olarak belirlenmesinin yararlı olacağı düşünülerek bu araştırma planlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmada Fransız Beyazı kazlar (Anser anser) kullanıldı. Kuluçkanın onyedinci, yirmibirinci ve yirmisekizinci günlerinde alınan yumurtalardan elde edilen fötüsler ile yumurtadan çıktıktan sonra 1, 5, 10, 21 ve 30 günlük palazlardan, her gün için 5'er adet olmak üzere, eter anestezisi altında böbreküstü bezleri alındı. Dokular Bouin ve formol-alkol solüsyonlarında tespit edildi. Dereceli alkoller, metil benzoat ve benzollerden geçirildikten sonra, paraplastta bloklanan doku örneklerinden 5-6 mikron kalınlığında kesitler alındı. Doku kesitlerine rutin incelemeler için, Crossmon'ın(18) üçlü boyaması ve hematoksilen-eozin boyaması, glikoproteinler ve bazal membran için P. A. S. (periodic acid Schiff) boyaması(19) ve Gomori'nin kromaffin doku boyası(20) uygulandı. Ayrıca glutaraldehit- paraformaldehit ile ön tespiti takiben osmium tetroksitte tespit edilen ve aralditte bloklanan dokulardan da yarı ince kesitler alınarak toluidin blue ile boyandılar.

BULGULAR

Kazlarda böbrek üstü bezi böbreğin kranyal ucunda sağda ve solda birer tane olmak üzere bir çiftti.

¹ Güney Amerikada yaşayan üç parmaklı deve kuşu

² Gerdanlı dalgıç

³ Bir tür küçük karga

Kuluçkanın onyedinci gününde kortekste interrenal hücreler birbirleriyle anastomozlaşan gruplar halindeydi. Hücrelerin yuvarlaktan ovale kadar değişen şekiller gösteren ve genellikle birden fazla çekirdekçik içeren birer çekirdeğe sahip oldukları belirlendi. Hücrelerde mitozun devam ettiğini gösteren mitotik figürler mevcuttu. İnterrenal hücre gruplarının arasında sinüzoidlerin bir ağ meydana getirdikleri dikkati çekti. Medulla hücreleri interrenal hücre kümelerinin aralarına yerleşmiş, değişik biçim ve büyüklükteki adacıklar şeklindeydi (Şekil 1). Sayısı oldukça az olan bu adacıklardaki hücrelerin sınırlarının belirgin olmadığı ve ökromatik çekirdeklerinin, birden fazla çekirdekçik içerdiği gözlemlendi. Bezin dışında bağ dokunun bir kapsül şekillendirmeye başladığı ve kapsül içinde de gangliyonların bulunduğu saptandı.

Kuluçkanın yirmisekizinci gününde prizmatik ve piramidal şekilli interrenal hücrelerin kordonlar oluşturduğu görüldü. Bazıları sinüzoidleri içerisine alacak şekilde halkalar meydana getirmişti. Kordonlarda bulunan prizmatik hücreler, uzun eksenleri kordonların uzun eksenine dik düşecek şekilde yerleşmişti. P.A.S. pozitif bir bazal membran üzerine oturan hücrelerin çekirdeklerinin bazalde bulunduğu ve genellikle birden fazla çekirdekçik içerdiği belirlendi (Şekil 2). P.A.S. ile boyamada orta derecede pozitif reaksiyon gösteren ve ökromatik çekirdekli olan medulla hücreleri bir önceki dönemde olduğu gibi, interrenal hücre kordonları arasında adacıklar şeklinde dizilmişti.

Kuluçkanın 28. gününde, kapsülden organın içlerine doğru bağdoku ile birlikte oldukça büyük kan damarlarının girdiği ve kapsüle bitişik gangliyonların bulunduğu görüldü. İnterrenal hücreler organın periferik kısmında kordonlar ve büyük halkalar şeklinde düzenlenirken, iç kısımlara doğru inildikçe periferiklere oranla daha küçük halkalar ve gruplar oluşturmuştu. Hücre çekirdekleri, önceki günlere göre, daha yuvarlakta, oval çekirdeklere nadir olarak rastlandı (Şekil 3). Bu dönemde de mitozun devam ettiğini gösteren mitotik figürler gözlemlendi. Medulla hücreleri onyedinci ve yirmibirinci günlerdeki özelliklere sahipti.

Prenatal gelişimin incelendiği her üç günde de, P.A.S. ve Gomori'nin kromaffin doku boyalarıyla pozitif boyanan medullar hücrelerin, kan damarları ile miyelinsiz sinir tellerine yakın ve genellikle organın periferinde yerleştikleri, adacık şeklinde yerleşim gösteren medulla hücrelerinin sayısının fetal yaşın ilerlemesiyle arttığı belirlendi.

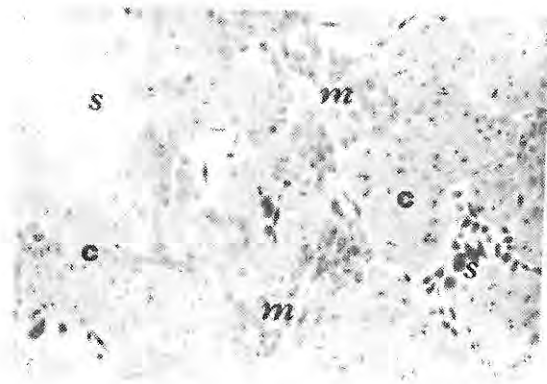
Yumurtadan çıkışın birinci gününde damarlardan, sinir tellerinden ve gangliyonlardan zengin bağ doku kapsülünün hemen altındaki interrenal hücre kordonlarının soluk boyandığı ve bu kordonlardaki hücrelerin sitoplazmalarında vakuollerin bulunduğu dikkati çekti. İç bölümdaki hücrelerin sitoplazmalarının ise daha koyu boyandığı ve vakuollerin nadir olduğu görüldü. Kordonlardaki hücrelerin bu boyanma özelliği, kazlarda böbrek üstü bezi korteksinde bir katmanlaşmanın olduğu izlenimini verdi (Şekil 4). P.A.S. ile boyamada, prenatal dönemde olduğu gibi, interrenal hücrelerin boyanmadığı, medullar hücrelerin ise pozitif reaksiyon verdiği gözlemlendi. Gomori metoduyla da pozitif reaksiyon veren medullar hücreler, interrenal hücre kordonları ve grupları arasında, endokrin benzeri hücrelerden oluşan adacıklar şeklinde yerleşmişti. Her iki hücre kümeleri arasında P.A.S. ile kuvvetli reaksiyon veren bağdoku ve bol miktarda kan damarları göze çarptı (Şekil 5).

Yumurtadan çıkışın beşinci gününde kortekste katmanlaşma daha da belirginleşmişti. Kapsül altındaki interrenal hücrelerin daha uzun kordonlar şekillendirdiği, kordonlardaki hücrelerin yüksek prizmatik olduğu ve çekirdeklerin hücrelerin apikalinde veya ortasında yerleştikleri dikkati çekti (Şekil 6). 10, 21 ve 30 günlük palazlarda ise bezin kapsülünün, interrenal ve medullar hücrelerin önceki günlerdeki özellikleri taşıdığı saptandı. Kortekste katmanlaşmanın daha da belirginleştiği ve sitoplazması soluk boyanan veya vakuollerin artmasından ötürü boş gibi görünen interrenal hücrelerden oluşan kapsül altındaki katmanın, memelilerdeki zona glomeruloza veya zona arkuataya benzediği görüldü (Şekil 7). Bu katmanda interrenal hücre çekirdekleri yuvarlak ve oval olarak gözlenirken, iç katmandakiler genellikle yuvarlakta. Her iki katmanda çekirdekler

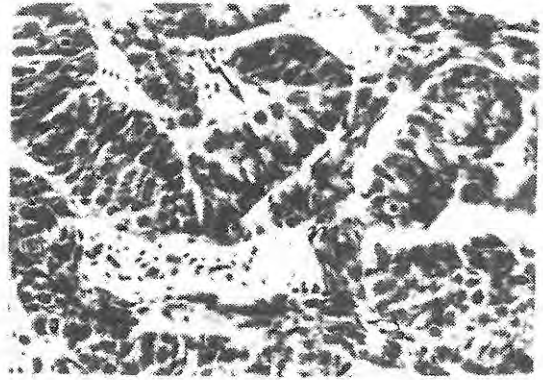
hücrelerin ortasında yerleşmiş ve yaşın ilerlemesine bağlı olarak heterokromatikleşmişti. Medullar hücrelerin çekirdekleri ise yuvarlak ve interrenal hücrelerinkinden daha ökromatikti (Şekil 8).

Yumurtadan çıkışın birinci gününden otuzuncu gününe kadar olan postnatal dönemde, bezdeki interrenal hücre kordonlarının ve medullar hücre

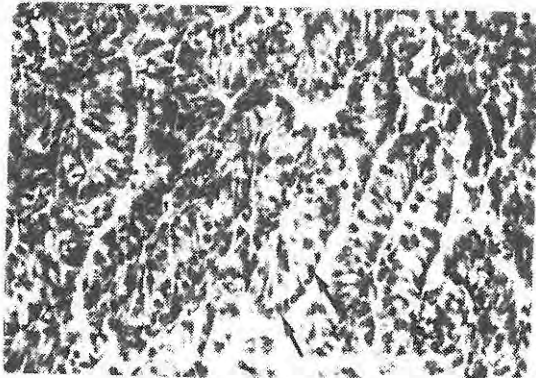
kümelerinin miktarının arttığı belirlendi. Fötal dönemde oldukça geniş olduğu görülen sinüzoidlerin, yaşın ilerlemesiyle daraldığı ve bezin bazı bölümlerinde ise, memelilerdeki merkezi venayı andıracak şekilde genişlediği görüldü. Bu geniş damarlar etrafında P.A.S. ve Gomori metodlarıyla pozitif boyanan medullar hücreler birkaç sıra halinde dizilmişti (Şekil 9).



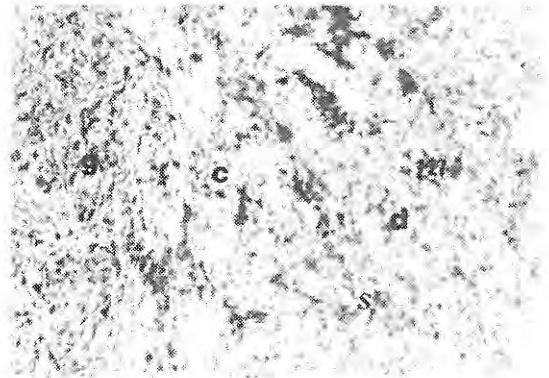
Şekil 1. İnkübasyonun 17. gününde böbrek üstü bezi .c: interrenal hücreler, m: medullar hücreler, s: sinüzoid, Toluidin blue, X409.



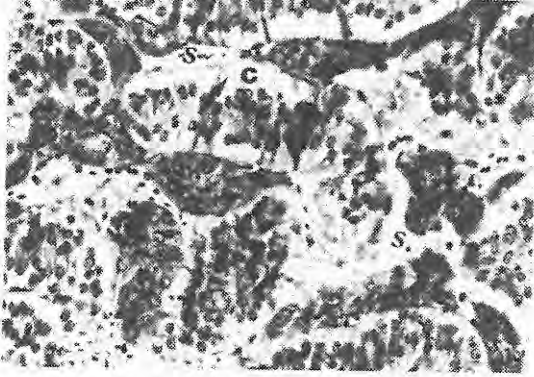
Şekil 3. İnkübasyonun 28. gününde iki hücre kalınlığındaki interrenal kordonlar(oklar arası) ve medullar hücreler(m), s: sinüzoid, P.A.S. X409.



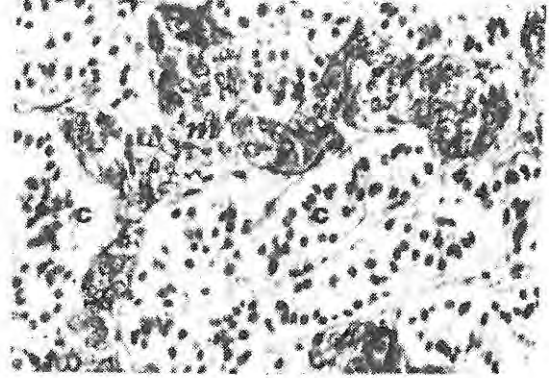
Şekil 2. İnkübasyonun 21. gününde interrenal hücrelerde çekirdeklerin yerleşimi(oklar), P.A.S. X409.



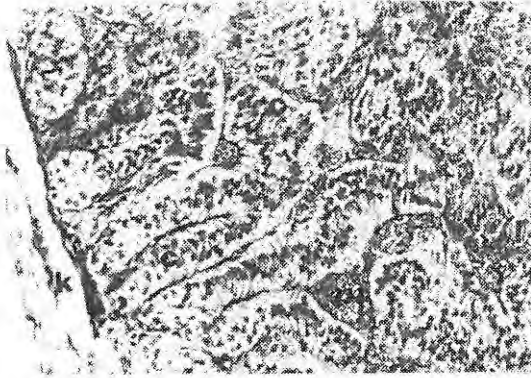
Şekil 4. 1 günlük palazda böbrek üstü bezi korteksindeki katmanlaşma. g: gangliyon, m: medullar hücreler, c: subkapsüler katman, d: iç katman, s: sinüzoid, Crossmon'un triple boyaması, X192.



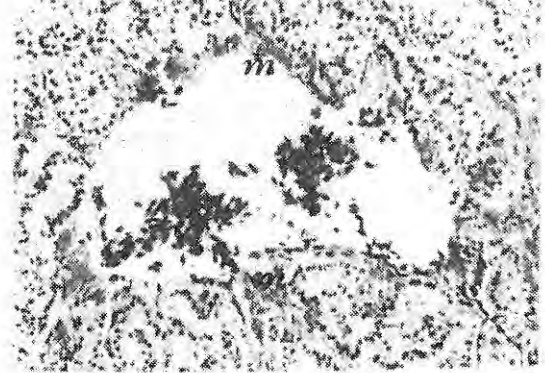
Şekil 5. Yumurtadan çıkışın 1. gününde korteks(c) ve medulla(m) s: sinuzoid, oklar: vakuoller, P.A.S. X384.



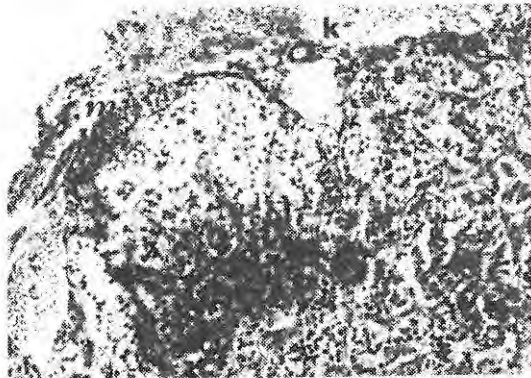
Şekil 8. Yumurtadan çıkışın 21. gününde interrenal kordonlar(c) ve medullar adacıklar(m). Gomori'nin kromaffin doku boyaması. X409.



Şekil 6. 5 günlük palazda interrenal hücre kordonları(c), m:medullar hücreler, k: kapsül. P.A.S. X 208.



Şekil 9. 30 günlük palazda sinuzoid etrafında dizilmiş medullar hücreler(m). Gomori'nin kromaffin doku boyaması. X 409.



Şekil 7. 10 günlük palazlarda korteksdeki katmanlaşma.k:kapsüldeki kan damarı, m: periferel konumdaki medullar hücreler. P.A.S. X 208.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Kanatlıların böbrek üstü bezinin gelişimi üzerinde bu güne değin yapılan çalışmalarda farklı bulgular bildirilmiştir(4,5).

Romanoff (4), bazı araştırmacıların korteks hücrelerinin tavuklarda ilk defa 78 saatlik embriyolarda, bir başka araştırmacının yedinci günde, bir diğeri ise onbeşinci günde görüldüğünü bildirmelerine karşılık, primordiyal korteks hücrelerinin tavuklarda yaklaşık olarak dördüncü günde, güvercinde üçüncü günde görüldüğünü, medullar hücrelerin ise ilk defa inkubasyonun beşinci gününde ortaya çıktığını, dokuzuncu günde ise bezin çevresini sempatik hücrelerin sardığını, yedinci günde gelişmeye

başlayan bağ doku kapsülünün onyedinci günde yoğun bir kapsül halini aldığını açıklamıştır. Bulling (5), inkubasyonun 3,5. gününden sonra interrenal hücrelerin Bowman kapsülünün mediyal duvarından göçtüğünü gözlemiştir. Bu çalışmada inkubasyonun onyedinci gününden itibaren materyal alındığından, kazlarda erken embriyonik gelişim hakkında herhangi bir bilgi edinilemedi. Bununla birlikte kazlarda, kuluçkanın onyedinci gününde bezin kanatlılara özgü yapısının yaklaşık olarak tamamlandığı gözlemlendi. Ancak yirmisekizinci güne kadar hücrelerde mitotik figürlerin varlığı, gelişimin devam etmekte olduğunu düşündürdü. Ayrıca onyedinci günde gruplar halinde gözlenen interrenal hücrelerin, daha sonraki günlerde kordonlar ve bu kordonların oluşturduğu halkalar şeklinde organize olduğu belirlendi. Bezin çevresinde bağ dokudan bir kapsülün şekillendiği ve bu kapsüle bitişik gangliyon hücrelerinin bulunduğu görüldü.

Kanatlılarda böbrek üstü bezinde medulla ve korteksin birbirinden ayrı katmanlar oluşturmadığı ve medulla hücrelerinin interrenal hücre kordonları arasında adacıklar şeklinde gözlemlendiği bildirilmiştir (1-4, 13, 14). Sunulan çalışmada bu bilgilere benzer bulgular elde edilmiştir. Korteks ve medullanın birbiri içine girmiş olduğu ve medullar hücrelerin interrenal hücre grupları ve kordonları arasında yerleştikleri gözlenmiştir. Bezin gelişimi süresince medullar adacıkların miktarının interrenal gruplar ve kordonlardaki artışa paralel olarak arttığı saptanmıştır.

Alejandro ve Strafuss (14)'a göre tavuklarda korteks hücreleri genellikle prizmatiktir ve lumensiz kordonlar veya halkalarda radyal olarak yerleşmiştir. Bazen yuvarlak, oval ve piramidal hücrelere de rastlanır. Hücreler bir bazal membran ile kan damarlarına yapışmıştır. Sitoplazma eozinofilik, granüllü ve vakuoleleşmiştir. Çekirdek yuvarlakta oval değişen şekillerdedir, daima merkezi olarak yerleşmiştir ve heterokromatiktir.

Cronshaw ve arkadaşları (3) da ördeklere yaptıkları çalışmada interrenal hücrelerin iki hücre genişliğinde kordonlar oluşturduğunu, hücrelerin uzun ekseninin kordonların uzun eksenine dikey olduğunu, yuvarlak veya oval

şekilli olan çekirdeklerin, hücrelerin bazaline yerleştiğini ve bir veya iki çekirdekçik içerdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada da, bildirilenlere (3,14) paralel bulgular gözlemlendi. Korteks hücreleri genellikle prizmatikti, ancak piramidal hücrelere de rastlandı. Bir bazal membran üzerine oturan interrenal hücreler kordonlar ve halkalar oluşturmuştu. Çekirdek şekli ve sayısı, bu araştırmacıların bulgularına (3,14) uyum göstermekle birlikte konumları farklıydı. Yumurtadan çıkıştan sonraki 5. güne kadar genellikle bazalde yerleşen çekirdeklerin, bu günden sonra merkezi konumda yerleştikleri belirlendi.

Benson ve Phillips (13), ördeklere kromaffin hücrelerin P.A.S. boyamasıyla orta derecede bir pozitiflik gösterdiğini, korteks hücrelerinin negatif, aradaki bağ dokunun ise P.A.S. ile kuvvetli pozitif reaksiyon verdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca toluidin blue ile kromaffin hücre sitoplazmalarının kuvvetli pozitif boyandığını, interrenal hücrelerin ise boya almadığını ve her iki hücrenin çekirdeklerinin heterokromatik olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada da benzer bulgular gözlenmiştir. Ancak medullar hücrelerin çekirdeklerinin önkromatik olduğu saptanmıştır.

Çeşitli kanatlı türlerinin böbrek üstü bezi üzerinde yapılan çalışmalarda Pelikan hariç (13) olmak üzere, diğer kanatlılarda bezin korteksinde memelilerde olduğu gibi bir katmanlaşmanın bulunmadığı belirtilmiştir (1). Sunulan araştırmada, ancak deneysel oluşturulduğu bildirilen (15-17) katmanlaşmanın kaz fötüslerinde görülmediği, yumurtadan çıkışın 1. gününden itibaren bu katmanlaşmanın şekillendiği gözlenmiştir.

Alejandro ve Strafuss (14), tavukta kapsül altındaki katmanda hücrelerin iç tabakadaki hücrelerden daha açık boyandığını, Cronshaw ve arkadaşları (3) ise bezin farklı bölgelerinde interrenal hücrelerde yapısal farklılıklar bulunmadığını bildirmişlerdir. Klingbeil ve arkadaşları (16), ördeklere deneysel olarak zonasyon oluşturmuşlar ve kapsül altındaki interrenal hücrelerin halkalar şekillendiğini, buna karşılık iç katmanda ağimsi bir yapı

meydana getirdiklerini açıklamışlardır. Ayrıca bu iki bölümdeki hücrelerin miktarlarının ve yerleşimlerinin katmanlarda farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Bhattacharyya ve Ghosh (15) da, papağan, bıldırcın ve myna⁴ da deneysel zonasyon oluşturmuşlar ve katmanlar arasındaki farkları şöyle açıklamışlardır: "Papağanda kapsül altındaki prizmatik şekilli interrenal hücreler birbiriyle anastomozlaşan kordonlar oluşturur. Bu hücreler vakuolleşmiştir ve ince granüllü sitoplazmaya sahiptir, çekirdekler daima bazal membrana doğru itilmiştir. İç katmanda korteks hücreleri, prizmatik ve bazal membrana paralel bir şekilde yerleşmiştir. Sitoplazma yoğun ve bazofiliktir. Bıldırcında kapsül altındaki kordonların yuvarlak kümeleri, içteki kordonlarının içerisine doğru bir yayılma gösterir. İçteki tabakada kordonlardaki hücreler yüksek prizmatiktir ve komşu katlardaki çekirdekler bir kordonun ortasında gözlenir. Myna'da interrenal hücreler bazen halkalar şekillendirmekle birlikte düzgün kordonlar oluştururlar. Kapsül altındaki ve iç tabakadaki hücreler kübiktir. Çekirdeklerin belirli bir yerleşimi yoktur. Korteks hücrelerinin sitoplazmaları kaba granüllü veya vakuolleşmiştir." Yapılan çalışmada ise kazlarda korteksin, kapsül altındaki ve iç katmanındaki

interrenal hücrelerin çekirdeklerinin merkezi konumda bulunmasının dışında, papağanda bildirilenlere (3) benzer özellikler taşıdığı belirlendi. Ayrıca yaşın ilerlemesine paralel olarak çekirdeklerin heterokromatikleştiği dikkati çekti. Alejandro ve Strafuss (14)'un da bildirdiği gibi, kapsül altındaki interrenal hücrelerin sitoplazmaları açık renkte boyanmış ya da hiç boya almamıştı. Bu nedenle sitoplazmaları boş gibi görünen hücrelerden oluşan bu bölüm, memelilerdeki zona arkuata veya zona glomerulozayı andırmaktaydı. İç katmandaki hücreler daha koyu renkte boyanmış olup, her iki tabakada da hücreler prizmatik ve piramidal şekillere sahipti. Bu hücreler kapsülün altındaki katmanda kordonlar ve halkalar, iç katmanda ise genellikle gruplar oluşturmuştu. Bu yönüyle korteksteeki yapısal özellikler, örnekte deneysel oluşturulan zonasyon sonucu görülen özelliklere (16) benzerdi.

Sonuç olarak, kazlarda böbrek üstü bezinin farklılaşmasının, kuluçkanın onyedinci gününde tamamlanmış olduğu görülmekle birlikte, yumurtadan çıkıştan sonra kortekste bir katmanlaşmanın belirlenmesi, gelişiminin postnatal dönemde de devam ettiğinin göstergesi olabilir.

KAYNAKLAR

1. King AS, Mc Lelland J. *Birds, Their Structure and Function. England, Bailliere Tindall 1984, pp 208-209.*
2. Hodges RD. *Histology of the Fowl. Academic Press, London, New York, San Francisco 1974, pp 464-474.*
3. Cronshaw J, Holmes WN, Loebe SL. *Fine Structure of Adrenal Gland in the Duck. Anat Rec 1974; 2180 : 385-406.*
4. Romanoff AL. *Structural and Functional Development. The Macmillan Co, USA 1960, pp 883-890.*
5. Bulling WB. *Lichtmikroskopische, Elektronenmikroskopische und Histochemische Untersuchungen zur Praenatalen Entwicklung des Interrenalorgans Beim Haushuhn (Gallus Domesticus). Inaugural-Dissertation 1988, pp1-104.*
6. Sheridan M N, Belt WD. *Fine Structure of the Guinea Pig Adrenal Cortex. Anat Rec 1964; 149 : 73-98.*
7. Daniel SF, Gilula NB. *A Distinctive Cell Contact in the Rat Adrenal Cortex. J Cell Biol 1972; 53:148-163.*

⁴ Konuşan bir kuş türü

8. Wright NA, Voncina D, Morley AR. An Attempt to Demonstrate Cell Migration From the Zona Glomerulosa in the Prepubertal Male Rat Adrenal Cortex. *J Endocr* 1973; 59: 451-459.
9. Junqueira LC, Carneira J, Kelley RO. *Basic Histology* (6th Ed). Prentice-Hall International 1989, pp 472-480.
10. Banks WJ. *Applied Veterinary Histology* (Third Ed), Mosby-Year Book 1993, pp 416-423.
11. Tanyolaç A. *Özel Histoloji*, Ankara 1993, ss 162-165.
12. Kükner A, Ozan E, Yecan, N, Canpolat L. Rallarda Pre ve Postnatal Böbreküstü Bezi Gelişiminin Histolojik ve Morfometrik Olarak Işık Mikroskopik Düzeyde İncelenmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* (Basımda).
13. Benson GK, Phillips JG. Observations on the Histological Structure of the supraorbital (Nasal) Glands From Saline-Fed and Freshwater-Fed Domestic Ducks. *J Anat* 1964; 98: 571-578.
14. Alejandro VSJ, Strafuss AC. Microscopic Postmortem Changes in Adrenal Glands of the Domestic Fowl. *Avian Diseases* 1984; 28: 374-385.
15. Bhattacharyya TK, Ghosh A. Cellular Modification of Interrenal Tissue Induced by Corticoid Therapy and Stress in Three Avian Species. *Am J Anat* 1972; 133: 483-494.
16. Pearce RB, Cronshaw J, Holmes WN. Evidence for the Zonation of Interrenal Tissue in the Adrenal Gland of the Duck. *Cell Tissue Res* 1978; 192: 363-379.
17. Klingbeil CK, Holmes WN, Pearce RB, Cronshaw J. Functional Significance of Interrenal Cell Zonation in the Adrenal Gland of the Duck. *Cell Tissue Res* 1979; 201: 23-36.
18. Crossmon GA. Modification of Mallory's Connective Tissue Stain with a Discussion of the Principles Involved. *Anat Rec* 1937; 69: 33-38.
19. Bancroft JD, Cook HC. *Manual of Histological Techniques*. Churchill Livingstone, Edinburg, London, Melbourne and New York 1984, pp 102-103.
20. Luna LG. *Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology* (Third Edition). McGraw-Hill Book Co, New York, Toronto, London, Sydney 1968, pp 107-108.