

# ANKARA KEÇİLERİNİN ALT SOLUNUM YOLLARI MAST HÜCRELERİ ÜZERİNDE HİSTOLOJİK ÇALIŞMALAR

Nevin KURTDEDE<sup>1</sup>  
Levent ERGÜN<sup>3</sup>

Reşat N. AŞTI<sup>2</sup>  
Emel ERGÜN<sup>4</sup>

## *Histological investigations of lower respiratory tract mast cells in Angora goats*

**Summary:** *This study was carried out to investigate light and electron microscopic appearance, location regions and distribution of mast cells in Angora goats lower respiratory tract.*

*In this study, lower respiratory tract samples taken from 10 healthy 5-6 month-old Angora goats were used as a material.*

*Mast cells, were fixed in isotonic formaldehyde-acetic acid (IFAA), were stained metachromatically with toluidin blue and alcian blue (+) with alcian blue / safranin O (AB/SO) combined staining. Three types of mast cell granules were seen: homogen electron dense, networks of cords formed by electron dense materials in electron clear matrix and fine granular. From the trachea to the lung, the density of mast cells were observed to increase. In spite of the fact that no statistical significant difference was found among three regions of trachea, significant differences were seen between average number of mast cells in per mm<sup>2</sup> of trachea with bronchus and lung in addition bronchus with lung ( $p < 0.001$ ).*

**Key words :** *Angora goat, lower respiratory tract, mast cell*

**Özet :** *Bu araştırma Ankara keçilerinin alt solunum yollarındaki mast hücrelerinin ışık ve elektron mikroskopik düzeylerde görünümleri, yerleşim bölgeleri ve sayısal dağılımlarını ortaya koymak amacıyla yapıldı.*

*Çalışmada 10 adet sağlıklı, 5-6 aylık Ankara keçilerinin alt solunum yollarından alınan doku örnekleri materyal olarak kullanıldı.*

*İzotonik formaldehid-asetik asit (IFAA) ile tesbit edilen dokulardaki mast hücreleri, toluidin blue ile metakromatik, alcian blue / safranin O (AB/SO) kombine boya metodu ile alcian blue (+) boyandı. Mast hücrelerinin homojen elektron yoğun, elektron açık matriks içinde elektron yoğun kordonların oluşturduğu ağ şeklinde ve ince tanecikli yapıda olmak üzere üç farklı tipte granül*

1. Doç. Dr., AÜ Veteriner Fakültesi Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
2. Prof. Dr., AÜ Veteriner Fakültesi Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
3. Dr., AÜ Veteriner Fakültesi Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
4. Dr., KÜ Veteriner Fakültesi Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale.

*içerdiği gözlemlendi. Mast hücrelerinin yoğunluğunda trakeya'dan itibaren akciğer'e doğru artış olduğu saptandı. Trakeya'nın üç bölgesi arasındaki istatistiksel fark anlamlı olmamasına karşılık, trakeya ile bronş ve akciğer ayrıca bronş ile akciğer arasında mm<sup>2</sup>'de ortalama mast hücreleri sayısı açısından önemli fark gözlemlendi (p<0.001).*

**Anahtar kelimeler :** Alt solunum yolları, Ankara keçisi, mast hücresi

## Giriş

Fizyolojik ve patolojik olaylarda rol alan mast hücrelerinin histamin, heparin, serotonin, platelet aktive edici faktörler, nötrofil kemotaktik faktörler, proteolitik enzimler, lökotrienler ve prostaglandinler gibi biyolojik aktif substansları salgılamak suretiyle mekanik, kimyasal ve immunolojik stimülasyonlara cevap verdiği bildirilmiştir (24). Solunum kanalındaki mast hücrelerinin sadece allerjik reaksiyonlarda değil, içerdiği biyolojik aktif maddelerin salınması ile bazı yangısal hastalıklarda da merkezi rol oynadığı düşünülür (13). Ayrıca, mast hücreleri astımın patogenezisinde (3), kronik hipoksi ve pulmoner hipertansiyonda (22) önemli role sahiptir.

Morfolojik, biyokimyasal ve fizyolojik farklılıkları ele alındığında mast hücrelerinin mukozaya mast hücresi (MMC) ve bağ doku mast hücresi (CTMC) olmak üzere iki tipi tanımlanmıştır (1, 4, 7, 8, 15). MMC'nin formaldehit tespitine duyarlı granüllerinin (5, 7, 20) AB/SO kombine boyamasında AB(+) (8), CTMC'nin ise formaldehit tespitine dirençli granüllerinin (5, 7, 20) SO(+) boyandığı (8) belirtilmektedir.

Değişik türlerde ve dokulardaki mast hücreleri lokalizasyonlarına bağlı olarak yuvarlak, oval ya da mekik şeklinde (4, 5, 16, 17, 24) ve değişik büyüklüklerde (4, 5, 20) gözlenir. Toluidin blue ile boyanan ışık mikroskopik preparatlarda mast hücrelerinin metakromazi gösteren granülleri (7, 8) tek tek seçilemezken, bazı hücrelerde çekirdeğin de bu homojen kütle tarafından örtüldüğü görülür (16, 21). Çekirdek, hücrenin şekline uygun olarak yuvarlak (24) ya da oval biçimde ve hücrenin merkezinde veya ekzantrik konumdadır (4, 5, 16). Çekirdeğin,

derin invagine olmuş ve lobullenmiş formları da gözlenir (4, 5, 24).

Elektron mikroskopik incelemelerde, mast hücrelerinin yüzeyinde sitoplazmik uzantılar görülür (4, 5, 16, 17, 24). Sitoplazmada iyi gelişmiş Golgi kompleksi (16, 18) ile az sayıda mitokondriyon, ribozom (4, 5, 16, 17, 18) ve granüllü endoplazma retikulumu (17, 18) gözlenir. Hücrelerin sitoplazmasında göze çarpan en belirgin özellik spesifik granüllerin bulunmasıdır (4, 5, 16, 21). Granülleri çevreleyen perigranüler membran, bazı granüllerde oldukça belirgin olmasına karşılık (16), çoğunlukla güçlüğüle seçilir (4, 5, 16). Değişik büyüklük ve yapıda olan yuvarlak ya da oval granüllerin (4, 17), sitoplazmada homojen dağıldığı veya hücre membranına yakın, periferde yerleştiğinden söz edilmektedir (24).

İnsan alveoler duvarındaki mast hücreleri üzerinde yapılan çalışmalarda ağ şeklinde (9), granüllü yapıda (24), tomar, tomar ve ağ içeren kombine ve boş (9, 24) granüllerden bahsedilmektedir. Atların solunum kanalındaki mast hücrelerinin iki tip granül içerdiğinden söz edilmektedir (17). Tip I granüller, birbirleriyle bağlanan ipliklerin oluşturduğu kaba, dens ağlar şeklinde iken, tip II granüller daha az dens ve küçüktürler. Granüllerin çoğunun hilal şeklinde elektron açık bölgeler veya tomar benzeri yapılar içerdiğinden söz edilmektedir. Sığırların alt solunum yollarında açık renkli matriks içinde birbirine bağlanmış, kaba, elektron dens ipliklerin ağlarından oluşan tip I ve granüllü matrikse sahip daha az elektron dens yapıdaki tip II granüller bulunduğundan, ayrıca her iki tip arasında ara formlar ile boş granüllere de rastlanıldığından bahsedilmektedir (5). Koyunların

alt solunum yollarında ise bol olarak bulunan ve homojen elektron dens yapıdaki tip I granüllerin yanında daha az elektron dens, granüler matrisli tip II granüller gözlenir (4). Her iki tip arasında geçiş formları içeren granüllere de rastlanır. Bazı granüller hilal şeklinde ya da düzensiz şekillerde daha az elektron dens bölgeler içerirken, değişik tiplerin kombinasyonu olan granüller de gözlenir (4).

Bu araştırma, Ankara keçilerinin alt solunum yollarındaki mast hücrelerinin morfolojilerini, yerleşim bölgelerini ve sayısal dağılımlarını incelemek amacıyla yapıldı.

### Materyal ve Metot

Çalışmada, Ankara Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan 10 adet sağlıklı 5-6 aylık Ankara keçilerinin alt solunum yollarına ait üst, orta ve alt trakeya, ekstra pulmoner primer bronş ile kranial, orta ve kaudal akciğer loplardan alınan doku örnekleri materyal olarak kullanıldı.

#### A) Işık mikroskopik incelemeler için

Alınan doku parçalarının bir kısmı %10 formol'de tespit edilip yıkandıktan, diğer kısmı ise izotonik formaldehid-asetik asit (IFAA, pH 2,9)'de 12 saat tespit edilip 12 saat %70 alkolde bekletildikten sonra dereceli alkoller, metilbenzoat ve benzol serilerinden geçirilerek parplast'da bloklandılar (7).

Hazırlanan bloklardan, biri Mc Ilvaine'nin sitrik asit disodyum fosfat tamponunda hazırlanan %0,5'lik toluidin blue (pH 4), diğeri alcian blue / safranin O (AB/SO) kombine boya metodu (8) ile boyanmak üzere arka arkaya 6µ'luk iki kesit alındıktan sonra 30µ ara verilerek bir boyama için onar adet olacak şekilde seri kesitler alındı; %10 formol ve IFAA'da tespit edilmiş dokulardan alınan birer kesit aynı lam üzerinde boyandı.

MMC için kontrol grubu olarak ratların barsaklarından, CTMC için ise ratların derilerinden alınan doku örnekleri kullanıldı.

#### B) Elektron mikroskopik incelemeler için

Alınan doku parçalarının diğer kısmı Karnovsky (14) yöntemine göre glutaraldehid-paraformaldehid ön tespitinde (pH 7,4) 24 saat tutuldu; kakodilat tamponunda 3 saat yıkandı ve %1'lik ozmik asitte 2 saat ikinci kez tespit edildiler. Daha sonra %0,5'lik uranil asetat'ta 2 saat bırakılıp dereceli alkoller ve propilen oksitten geçirilerek araldit M'de bloklandılar. Bu bloklardan alınan 300-400 Angstrom kalınlığındaki kesitler Veneable ve Coggeshall (23) yöntemine göre kontrastlanarak Carl Zeiss EM 9S-2 model transmission elektron mikroskopunda incelendiler.

#### C) Hücre sayımları ve istatistiksel analizler için

Toluidin blue ile boyalı preparatlarda mast hücrelerinin sayısal dağılımını saptamak amacıyla yapılan hücre sayımlarında 100 kare oküler mikrometre (eye piece graticule) kullanıldı; 40'luk objektif büyütmesinde 100 kare içerisine düşen birim alandaki mast hücreleri sayıldı. Her kesitte rastgele seçilen 10 değişik bölgede hücre sayımları yapıldı; 40'luk objektif büyütmesi için mikrometrik lam yardımı ile 100 kare oküler mikrometrenin alanı saptandı (2). Daha sonra tüm sayısal veriler, 1mm<sup>2</sup>'lik birim alandaki mast hücre sayısına dönüştürüldü.

Gruplar arasında varyans analizi yapıldı (12). Farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu durumlarda Duncan testi (6) yapılarak, bunun hangi gruptan kaynaklandığı saptandı.

### Bulgular

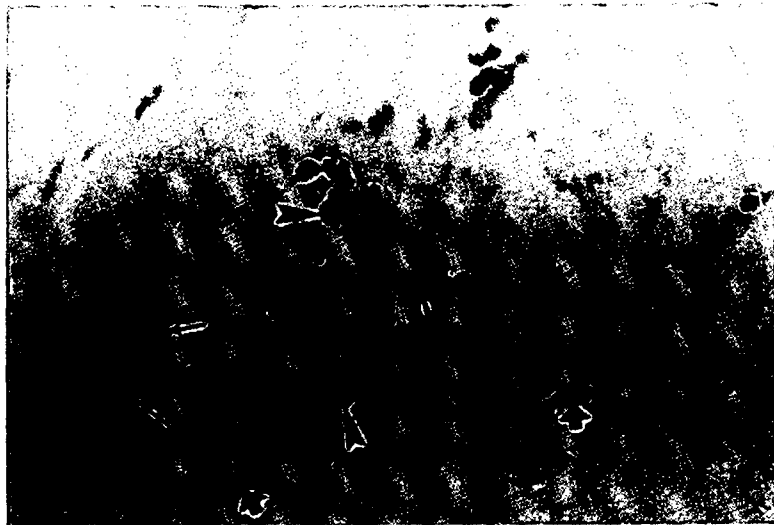
Işık mikroskopik incelemelerde, Ankara keçilerinin alt solunum yollarındaki mast hücreleri, IFAA tespitli dokularda toluidin blue boyamasında metakromazi göstermeleri ile kolayca ayırt edilirlerken, %10 formolle tespit edilen aynı dokularda bu hücrelere rastlanmadı. Alt solunum yollarının tüm bölümlerinde AB/SO kombine boyamasında IFAA ile tesbit edilen dokularda sadece AB(+) boyanma görülürken, %10 formolle tespit edilenlerde boyanma gözlenmedi.

Mast hücreleri yerleşim yerlerine bağlı olarak yuvarlak, oval ya da mekik şeklinde ve değişik büyüklüklerde görüldü. Işık mikroskobik kesitlerde hücrelerin sitoplazması homojen olarak boyandığından granüller tek tek seçilemedi. Bazı hücrelerde çekirdeğin bu homojen kütle tarafından örtüldüğü gözlemlendi.

Trakeya ve bronşlar'da mast hücreleri en fazla lamina propriya'da özellikle subepitelial yerleşimde (Şekil 1 oklar) olmak üzere, submukoza'da bezler (Şekil 2 ince oklar) ve kan damarlarının (ok başları) çevresinde ve tunika muskularis'de (kalın oklar) görüldü. Akciğerde mast hücrelerine interalveoler septum'da (Şekil 3 oklar), bronşiyollerin (Şekil 4 oklar) ve kan



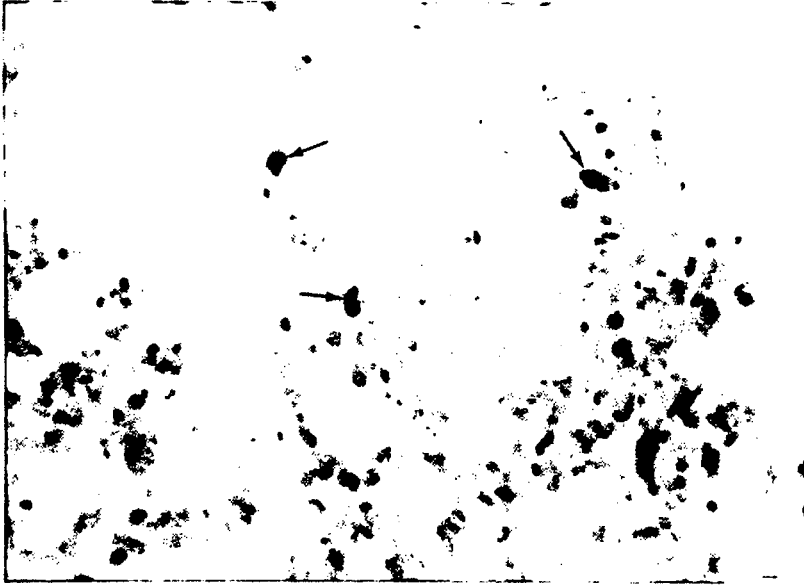
Şekil 1. Bronş'un lamina propriya'sında mast hücreleri (oklar). Toluidin blue. x 380.  
Figure 1. Mast cells (arrows) in lamina propria of the bronchus. Toluidin blue. x 380.



Şekil 2. Bronş'ta bezler (ince oklar) ve kan damarları (ok başları) çevresinde ve tunika muskularis'te (kalın oklar) mast hücreleri. Toluidin blue. x 400.  
Figure 2. Mast cells around the corpus glandulae (thin arrows) and blood vessels (arrow heads) and in the tunica muscularis (thick arrows) of the bronchus. Toluidin blue. x 400.

damarlarının çevresinde (Şekil 5 oklar), pleura pulmonalis'in subserozasında (Şekil 6 oklar), interlobar ve interlobuler (Şekil 7 oklar) bağ dokuda rastlandı. Ayrıca mast hücreleri bronşlarla ilişkili lenfoid doku (BALT)'ya ait lenf folliküllerinin çevresinde ve bu folliküllerin üzerine örten lenfoepitel altındaki dom bölgesinde de gözlendi.

İncelenen elektron mikroskopik kesitlerde mast hücrelerinin yüzeyinde sitoplazmik uzantılar gözlendi (Şekil 8 oklar). Hücrenin çekirdeği, hücre şekline uygun olarak yuvarlak veya oval ve sentral ya da ekzantrik konumda gözlendi. Bazı hücrelerde çekirdeğin çentikli olduğu (Şekil 8 N) bazılarında ise derin invaginasyonlar içerdiği (Şekil 9 N) görüldü. Hc-



Şekil 3. Akciğer'de interalveoler septum'da mast hücreleri (oklar). Toluidin blue. x 350.  
Figure 3. Mast cells (arrows) in the interalveoler septa of the lung. Toluidin blue. x 350.



Şekil 4. Akciğer'de bronşiyolün çevresinde mast hücreleri (oklar). Toluidin blue. x 165.  
Figure 4. Mast cells (arrows) around the bronchiolus in the lung. Toluidin blue. x 165.

terokromatin, çekirdek membranına yakın olarak periferde kümeler oluşturacak şekilde yerleşmişti (Şekil 8, 9). Sitoplazmada iyi gelişmiş Golgi kompleksi, az sayıda mitokondriyon, ribozom ve polizomlar ile granüllü endoplazma retikulumuna rastlandı. Hücrelerin sitoplazmasında göze çarpan en belirgin özellik değişik büyüklük ve farklı iç yapı gösteren yu-

varlak ya da oval spesifik granüllerin bulunmasıydı (Şekil 8, 9). Granüllerin, genellikle periferde hücre membranına yakın yerleştiği (Şekil 9), ayrıca bol granül içeren hücrelerde ise sitoplazmada homojen dağıldığı gözlemlendi. Granülleri çevreleyen membran, bazılarında belirgin olmasına karşılık çoğu granülde güçlük seçilebiliyordu. Alt solunum yollarında göz-



Şekil 5. Akciğer'de kan damarının çevresinde mast hücreleri (oklar). Toluidin blue. x 350.  
Figure 5. Mast cells (arrows) around the blood vessel in the lung. Toluidin blue. x 350.

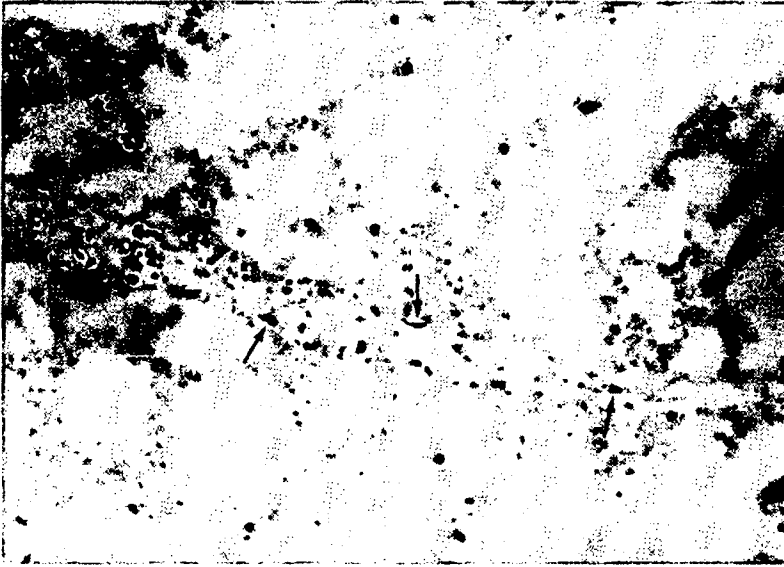


Şekil 6. Akciğer'de subpleural bölgede mast hücreleri (oklar). Toluidin blue. x 270.  
Figure 6. Mast cells (arrows) in the subpleural area of the lung. Toluidin blue. x 270.

lenen mast hücrelerinde homojen elektron yoğun (Şekil 9 a), elektron açık matriks içinde elektron yoğun kordonların oluşturduğu ağ şeklinde (b) ve ince tanecikli yapıda (c) olmak üzere üç farklı tipte granül gözlemlendi. Ayrıca geçiş formlarındaki granüllere de rastlandı. Bazı granüllerde, granülün periferinde hilal şeklinde açık renkli alanlar görüldü (Şekil 8 ok başları).

Ankara keçilerinin alt solunum yollarında mast hücrelerinin sayısal dağılımını saptamak amacıyla yapılan hücre sayımları ve istatistiksel analiz sonuçları tablo 1'de verilmiştir.

Sayılan seri kesitlerde üst trakeya'da  $\text{mm}^2$ 'de ortalama  $14.61 \pm 0.88$ , orta trakeya'da  $13.70 \pm 0.72$ , alt trakeya'da  $11.73 \pm 0.41$ , bronş'da  $26.98 \pm 1.68$ , akciğer'de  $60.41 \pm 1.95$  mast hücresi



Şekil 7. Akciğer'de interlobuler bağ dokuda mast hücreleri (oklar). Toluidin blue. x 170.  
Figure 7. Mast cells (arrows) in the interlobuler connective tissue of the lung. Toluidin blue. x 170.



Şekil 8. Mast hücresi (bronş'da). Oklar: sitoplazmik uzantılar, ok başları: granülün periferinde hilal şeklindeki açık renkli alan, N: çekirdek. x 12 250.

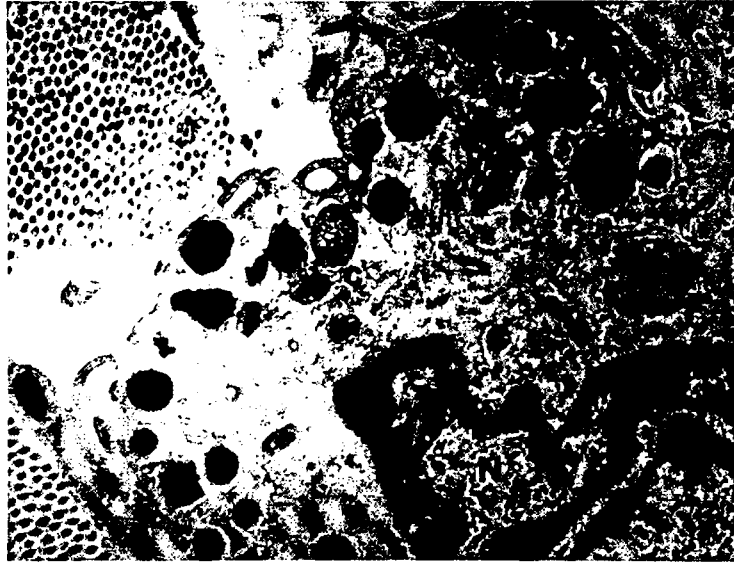
Figure 8. Mast cell (in the bronchus). Arrows: cytoplasmic processes, arrow heads: granules with crescent-shaped electron lucent area, N: nucleus. x 12 250.

saptandı. Trakeya'dan itibaren akciğere doğru mast hücrelerinin sayısında belirgin bir artış gözlemlendi. Trakeya'nın üç bölgesi arasındaki istatistiksel fark anlamsızken, trakeya ile bronş ve akciğer, ayrıca bronş ile akciğer arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptandı ( $p<0.001$ ).

### Tartışma ve Sonuç

Mast hücreleri identifikasyonunun toluidin blue, thionin, Azur A gibi thiazin grubu bazik boyalarla boyandığı zaman spesifik granüllerinin metakromazi göstermeleri ile ya-

pılabildiği kabul edilmektedir (8, 19). Ayrıca morfolojik, biyokimyasal ve fizyolojik farklılıkları ele alındığında mast hücrelerinin mu-koza (MMC) ve bağ doku mast hücresi (CTMC) olmak üzere iki tipi tanımlanmıştır (1, 4, 7, 8, 15). MMC'nin formaldehide duyarlı (5, 7, 20) ve AB/SO kombine boyamasında AB(+) boyanan granüllere sahip olduğu (8), CTMC'nin ise formaldehide dirençli (5, 7, 20) SO(+) granüller içerdiği (8) belirtilmektedir. Değişik canlı türlerinin alt solunum yolları üzerinde yapılan çalışmalarda, ratta (1) AB(+), SO (+) ve mikst hücrelere rastlanırken, kobay (1),



Şekil 9. Mast hücresi (akciğer'de). a: homojen elektron yoğun granül, b: elektron açık matris içinde elektron yoğun kordonların oluşturduğu ağ şeklinde granül, c: ince tanecikli matrikse sahip granül, N: çekirdek. x 14 600.  
Figure 9. Mast cell (in the lung). a: homogen electron dense granule. b: granule with networks of cords formed by an electron dense material in clear matrix, c: granule with fine granular matrix, N: nucleus. x 14 600.

Tablo 1. Ankara keçilerinin alt solunum yollarındaki mast hücrelerinin sayısal dağılımı ( $\text{mm}^2$ ).  
Table 1. Numerical distribution of lower respiratory tract mast cells in Angora goats ( $\text{mm}^2$ ).

	n	Minimum	Maksimum	$\bar{x} \pm S$
Üst Trakeya	10	3.20	33.60	$14.61 \pm 0.88$ a
Orta Trakeya	10	6.40	30.40	$13.70 \pm 0.72$ a
Alt Trakeya	10	6.40	22.40	$11.73 \pm 0.41$ a
Bronş	10	8.00	49.60	$26.98 \pm 1.68$ b
Akciğer	10	2.80	84.80	$60.41 \pm 1.95$ c

a, b, c: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemlidir ( $p<0.001$ ).



sığır (5) ve koyunda (4) sadece AB(+) hücrelerin gözlendiğinden söz edilmektedir. Çalışmada incelenen IFAA tespitli dokuların toluidin blue ile boyanan kesitlerinde metakromazi gösteren mast hücreleri kolayca ayırt edildi. IFAA tespitli dokuların AB/SO kombine boyamasında sadece AB(+) mast hücreleri gözlendi; %10 formol tespitli dokulardaki mast hücrelerinin ise toluidin blue ve AB/SO ile boyanmadıkları görüldü. Bu bulguların ışığında Ankara keçilerinin alt solunum yollarında Enerbäck (7, 8) tarafından tanımlanan formaldehide duyarlı, AB/SO boyamasında AB(+) boyanan MMC'nin bulunduğu söylenebilir.

Değişik türlerde ve dokulardaki mast hücrelerinin lokalizasyonlarına bağlı olarak yuvarlak ya da oval (4, 5, 16, 17, 24) ve değişik büyüklüklerde (4, 5, 20) gözlendiğinden bahsedilmektedir. Toluidin blue ile boyanan ışık mikroskopik preparatlarda mast hücrelerinin metakromazi gösteren granüllerinin (7, 8) tek tek seçilemediğinden, bazı hücrelerde çekirdeğin de bu homojen kütle tarafından örtüldüğünden söz edilmektedir (16, 21). Çalışmaya ait bulgular araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermektedir.

Trakeya ve bronşlarda mast hücrelerinin, lamina propriya'da özellikle epitelin altında, ayrıca submukoza'da bez ve kan damarlarının çevresinde ve tunika muskularis'de gözlendiğinden bahsedilmektedir (1, 4, 5, 17, 20). Akciğer'de ise interalveoler septum ile peribronşiyoler, pleural, perivasküler ve interlobuler bağ dokuda görüldüğünden söz edilmektedir (1, 4, 5, 17, 20). Ayrıca mast hücrelerinin solunum yolları ile ilişkili lenfoid dokuya ait lenf folliküllerinin perifer kısımları (5) ile folliküllerin üzerini örten lenfoepitelin altındaki dom bölgesinde de gözlendiği belirtilmektedir (17). Çalışmada mast hücrelerinin yerleşim yerleri ile ilgili bulgular araştırmacılarınki ile uyum içerisindedir.

Elektron mikroskopik incelemelerde, mast hücrelerinin yüzeyinde sitoplazmik uzantılar gözlendiği (4, 5, 16, 20, 24), çekirdeğin hücre şekline uygun olarak yuvarlak (24) ya da oval ve hücrenin merkezinde veya ekzantrik ko-

numda olduğu (4, 5, 16) bildirilmiştir. Çekirdekte heterokromatinin yerleşiminin daha çok çekirdek membranı boyunca ve kümeler oluşturacak biçimde olduğundan söz edilmektedir (16). Çekirdeğin derin invagine olmuş ve lobullenmiş formlarının da gözlendiğinden bahsedilmektedir (4, 5, 24). Sitoplazmada iyi gelişmiş Golgi kompleksi (16) ile az sayıda mitokondriyon, ribozom (4, 5, 16, 17) ve granüllü endoplazma retikulumu (17) gözlendiği (18) ve hücrelerin sitoplazmasında göze çarpan en belirgin özelliğin spesifik granüllerin bulunması olduğu belirtilmiştir (4, 5, 16, 21). Granülleri çevreleyen membranın, bazı granüllerde oldukça belirgin olmasına karşılık (16), çoğunlukla güçlük seçildiği bildirilmiştir (4, 5, 16). Değişik büyüklük ve yapıda olan yuvarlak ya da oval granüllerin (4, 17), sitoplazmada homojen veya hücre membranına yakın, periferde yerleştiğinden söz edilmektedir (24). Çalışmaya ait bulgular araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

İnsan (9) alveoler duvarındaki mast hücrelerinde ağ şeklinde, tanecikli yapıda, tomar, tomar ve ağ içeren kombine, atların (17) solunum yollarında ağ şeklinde ve elektron dens, sığırların (5) alt solunum yollarında ağ görünümü ve tanecikli yapıda, koyunların (4) alt solunum yollarında ise homojen elektron dens ve tanecikli matrikse sahip granüllerin bulunduğundan söz edilmektedir. Belirtilen granül tipleri arasında geçiş formları gösteren ya da hilal şeklinde açık renkli bölgeler içeren granüllerin gözlendiğinden de bahsedilmektedir (4, 5, 9, 17). Çalışmada Ankara keçilerinin alt solunum yollarında incelenen mast hücrelerinde, yukarıdaki araştırmacıların (4, 5, 9, 17) da bildirdiği homojen elektron yoğun, elektron açık matriks içinde elektron yoğun kordonların oluşturduğu ağ şeklinde ve ince tanecikli yapıda olan üç farklı tipte granül gözlendi. Ancak, insan alveoler duvarındaki mast hücrelerinde görüldüğü bildirilen (9) tomar şeklinde ve tomar ile ağ içeren kombine granüller gözlenmedi. Çeşitli araştırmacıların (4, 5, 9, 17) bildirdiği değişik granül tipleri arasındaki geçiş formlarına ve periferinde hilal şeklinde açık renkli alanlara sahip granüllere de rastlandı.

Değişik türlerde solunum sistemindeki mast hücrelerinin sayısal dağılımı üzerinde yapılan çalışmalarda mm<sup>2</sup>'de ortalama hücre sayısı trakeya'da kobayda (1) 12.1±0.3, köpekte (10) 20 , atta (17) üst trakeya'da 106.1±67.0, orta trakeya'da 74.7±58.3, alt trakeya'da 76.2±51.0, sığırdada (5) orta trakeya'da 76.46±7.1, alt trakeya'da 78.9±9.3 olarak belirtilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara (Tablo 1) göre trakeya'nın her üç bölgesine ait veriler kobay ve köpeğe yakın, at ve sığırlardakinden düşüktür.

Bronşlarda mm<sup>2</sup>'de ortalama hücre sayısı kobayda (1) 10.3±0.3, atta (17) 55.8±38.7, sığırdada (5) 109.6±14.3 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada bronşlardan elde edilen veriler (Tablo 1) kobaydakinde yüksek, at ve sığırdakinden düşüktür.

Akciğerde mm<sup>2</sup>'de ortalama hücre sayısı insanda yapılan bir çalışmada (24) 299, diğer bir çalışmada (9) 350, maymundada (11) 21.0, köpekte (10) 75, atta (17) 21.6±19.4, sığırdada (5) 46.3±6.3 olarak saptandığı bildirilmiştir. Çalışmada akciğerden elde edilen verilerin (Tablo 1) maymun ve atkinde fazla, köpek ve sığırdakine yakın, insandakinden düşük olduğu dikkati çekmiştir.

Sığır (5) ve atlarda (17) mast hücrelerinin en az yoğunluğu akciğerde gözlenirken, sığırdada (5) en fazla yoğunluğun bronşlarda olduğundan bahsedilmektedir. Ratta (1) mast hücre yoğunluğunun trakeya'dan periferde doğru azaldığından, kobay (1) ve koyunda (4) ise arttığından söz edilmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, kobay ve koyundan elde edilen bulgular ile uyum içerisindedir. Ancak, rat, at ve sığırlarda bildirilen bulgulara benzerlik göstermemektedir.

Elde edilen verilerin ışığında Ankara keçilerinin alt solunum yollarında Enerbäck (7, 8) tarafından tanımlanan formole duyarlı ve AB/SO kombine boyamasında AB(+) boyanan MMC'nin bulunduğu, trakeya'dan akciğer'e doğru bu hücrelerin yoğunluğunda artış olduğu ve mast hücrelerinin homojen elektron yoğun,

elektron açık matris içinde elektron yoğun kordonların oluşturduğu ağ şeklinde ve ince tanelikli yapıda olmak üzere üç farklı tipte granül içerdiği sonucuna varıldı.

### Kaynaklar

1. Barchelet CM, Bernaudin JF, Jocelyne FF (1988) *Distribution and histochemical characterization of pulmonary mast cells in the rat and guinea pig*. Int Arch Allergy Appl Immunol, **87**, 225-229.
2. Böck P (1989) *Romeis Mikroskopische Technik*. 17. Aufl. Urban und Schwarzenberg. München.
3. Casale TB, Kaliner MA (1984) *Allergic Reactions in the Respiratory Tract*. 326-344. In: Bienenstock J (Ed.): *Immunology of the lung and upper respiratory tract*. McGraw-Hill Press Inc. New York.
4. Chen W, Alley MR, Manktelow BW, Davey P (1990) *Mast cells in the ovine lower respiratory tract: heterogeneity, morphology and density*. Int Arch Allergy Appl Immunol, **93**, 99-106.
5. Chen W, Alley MR, Manktelow BW, Slack P (1990) *Mast cells in the bovine lower respiratory tract: morphology, density and distribution*. Br Vet J. **146**, 425-435.
6. Düzgüneş O, Akman N (1991) *Variyasyon Kaynakları*. AÜ Ziraat Fakültesi Ofset Basım Ünitesi. Ankara.
7. Enerbäck L (1966a) *Mast cells in rat gastrointestinal mucosa*. 1. Effects of fixation. Acta Path Microbiol Scand. **66**, 289-302.
8. Enerbäck L (1966b) *Mast cells in rat gastrointestinal mucosa*. 2. Dye-binding and metachromatic properties. Acta Path Microbiol Scand. **66**, 303-312.
9. Fox B, Bull TB, Guz A (1981) *Mast cells in the human alveolar wall: an electronmicroscopic study*. J Clin Pathol, **34**, 1333-1342.
10. Gold WM, Meyers GL, Dane DS, Miller RL, Burne HR (1977) *Changes in airway mast cells and histamine caused by antigenaerosol in allergic dogs*. J Appl Physiol: Respir Environ Exercise Physiol, **43**, 271-277.
11. Guerson GM, Paré PD, Michoud MC, Hogg JC (1979) *The number and distribution of mast cells in monkey lungs*. Am Rev Res Disease, **119**, 59-66.
12. Heperkan Y (1981) *Tıp'ta İstatistik Yöntem ve Uygulamaları*. AÜ Tıp Fak Yayınları. Sayı 415. Ankara.
13. Kaliner MA (1980) *Is a mast cell a mast cell a mast cell?* J Allergy Clin Immunol, **66**, 1-4.
14. Karnovsky MJ (1965) *A Formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolality for use in electron microscopy*. J Cell Biol, **27**, 137A-138A.
15. Kitamura Y, Kanakura Y, Sonoda S, Asai H, Nakano T (1987) *Mutual phenotypic changes between connective tissue type and mucosal mast cells*. Int Archs Allergy Appl Immunol, **82**, 244-248.
16. Kurtdeede N, Yörük M (1995) *Tavuk ve bildircin derisinde mast hücrelerinin morfolojik ve histometrik incelenmesi*. AÜ Vet Fak Derg, **42**, 77-83.

17. Mair TS, Stokes CR, Bourne FJ (1988) *Distribution and ultrastructure of mast cells in the equine respiratory tract*. Equine Vet J, **20**, 54-58.
18. Sağlam M, Aştı RN, Özer A (1997) *Genel Histoloji*. Yorum Matbaacılık Sanayii, Ankara.
19. Schwartz LB, Austen KF (1984) *Structure and function of the chemical mediators of mast cells*. Prog Allergy, **34**, 271-321.
20. Shanahan F, MacNiven I, Dyck N, Denburg JA, Bienenstock J, Befus AD (1987) *Human lung mast cells: Distribution and abundance of histochemically distinct subpopulations*. Int Archs Allergy Appl Immunol, **83**, 329-331.
21. Tizard IR (1984) *Immunology: An Introduction*. 354-360, Holt-Saunders International Editions, Saunders Collage Publishing, Japan.
22. Tucker A, McMurtry IF, Alexander AF (1977) *Lung mast cell density and distribution in chronically hypoxic animals*. J Appl Physiol, **42**, 174-178.
23. Venable JH, Coggeshall R (1965) *A Simplified lead citrate stain for use in electron microscopy*. J Cell Biol, **25**, 407-408.
24. Warton A, Papadimitriou JM, Goldie RG, Paterson JW (1986) *An ultrastructural study of mast cells in the alveolar wall of normal and asthmatic lung*. Aust Exp Biol Med Sci, **64**, 435-444.

**Yazışma Adresi:**

Doç. Dr. Nevin KURTDEDE

AÜ Veteriner Fakültesi

Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı

06110 ANKARA