

Yerli Ördek (*Anas Platyrhynchase*) ve Kaz'ın (*Anser anser*) Alt Solunum Yolları ve Akciğerlerinde Bulunan Mast Hücrelerinin Dağılımı ve Heterojenitesi Üzerine Morfolojik ve Histometrik Araştırmalar ^[1]

Sema USLU *  Mecit YÖRÜK *

[1] Aynı başlıklı doktora tez çalışmasından özetlenmiştir

* Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, TR-65080 Van - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2012-8064

Özet

Bu çalışma ördek ve kazlarda alt solunum yolları ve akciğerde bulunan mast hücrelerinin dağılımı ve heterojenitesini belirlemek amacıyla yapıldı. Çalışmada 6 adet kaz ve 6 adet ördek kullanıldı. Kanatlı hayvanların solunum sisteminde bulunan trakeya, syrinks, bronş ve akciğerden uygun büyüklükte parçalar alındı. BLA (Basic Kurşun Asetat - Mota), Carnoy, IFAA (Izotonik Formaldehit Asetik Asit)'da tespit edildikten sonra rutin doku takibi yapılarak paraplast ile bloklandı. 6-7 µm kalınlığında alınan kesitler %0.5'lik toluidine blue ve alcian blue-safranin O (AB/SO) kombine boyalarında boyandılar. Toluidine blue ile boyanan kesitlerde 40'lık objektifte 1mm²'lik alandaki mast hücre sayıları belirlendi. Her iki hayvan türünde de tespitlere göre değişmekle beraber incelenen organlardan akciğerde en fazla sayıda mast hücresine rastlandı. Sayısal veriler için en uygun tespitin IFAA olduğu, granül yapısını belirlemek için de en uygun tespitin BLA olduğu saptandı. Alcian blue- safranin O boyamasında ise kazlarda trakeya, syrinks, bronş ve akciğerde SO (+), AB (+) ve miks granüllü mast hücrelerine rastlanırken, ördeklerde trakeyada AB (+) hücreler, syrinks, bronş ve akciğerde de AB (+), SO (+), miks özellikte mast hücreleri görüldü.

Anahtar sözcükler: Kaz, Ördek, Işık mikroskobu, Mast hücresi, Alt solunum yolları, Akciğer, Heterojenite

Morphological and Histometric Studies on Mast Cell Distribution and Heterogeneity, Present in the Lower Respiratory Tract and in the Lung of Local Duck (*Anas platyrhynchase*) and Goose (*Anser anser*)

Summary

This study was performed to determine mast cell distribution and heterogeneity present in the lower respiratory tract and in the lung of duck and goose. In this study, 6 ducks and 6 goose were used. Sufficient amount of tissue pieces from trachea, syrinks, bronches and lungs were taken from the choosen poultries. The samples were fixed in BLA (Basic Lead Acetate - Mota), Carnoy, IFAA (Isotonic Formaldehyde Acetic Acid), then, after routin tissue follow up, the samples were blocked with paraplast. Obtained sections (6-7 µm) were stained with 0.5% toluidine blue and alcian blue - safranin O (AB/SO). Sections stained with toluidine blue were examined under microscope (40 objective) and the number of mast cell in 1 mm² were determined. In both animal species; number of mast cells were changable according to fixation technique, with the highest number in lung samples. For numerical results; the most appropriate fixation technique was IFAA and BLA respectively. In AB/SO staining in trachea, syrinks bronches and lungs of geese, mast cells with SO (+), AB (+) and mix granules were observed. On the other hand; with the same staining in ducks; AB (+) cells in trachea, AB (+), SO (+) and mix charecteristic mast cells in syrinks, bronch and lungs, were observed.

Keywords: Goose, Duck, Light mikroskobe, Mast cell, Lower respiratory tract, Lung, Heterogeneity

GİRİŞ

Mast hücreleri bağdokunun en iri hücreleridir ¹. Buldukları organlar özellikle akciğer, deri, bağırsak, nazal mukoza, uterus, tuba uterina, meme derisi, aksillar lenf düğümleri ve midedir ². Mast hücreleri ördeklerde ovalimsi,



İletişim (Correspondence)



+90 432 2251703



semauslu43@hotmail.com

yuvarlak, mekik şeklinde, çekirdeği yuvarlak, oval ve segmentsiz³, çekirdeği bazı türlerde segmentli, çentikli ve ekzantirik yerleşimli görülebilmektedir⁴.

Mast hücreleri buldukları yere ve granüllerindeki kimyasal içeriklerine göre Mukozal Mast Hücreleri (MMC) ve Konnektif Doku Mast Hücreleri (CTMC) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır⁵.

Mast hücrelerinin heterojenitesini belirlemek amacıyla Carnoy, BLA gibi tespitlere ihtiyaç vardır. Formol içeren tespit solusyonları ise MMC'nin belirlenmesine olumsuz etki etmektedirler. Fakat CTMC formol içeren tespit solusyonlarıyla da tespit edilebilmektedirler. MMC ve CTMC'ler, Carnoy gibi her iki tür hücreyi tespit edebilen solüsyonlarla tespit edildikten sonra Alcian blue/Safranin O (AB/SO) boyamasıyla Alcian blue ile hem MMC, hemde CTMC'ler Alcian blue (+) boyanmakta fakat Safranin O ile sadece CTMC'ler Safranin O (+) boya almaktadırlar⁶. Heterojenite yalnızca boyanma türü ve tespit türü ile değil, hücrenin bulunduğu yer ile de belirlenebilmektedir. Heterojeniteyi belirlemede insanlarda mast hücrelerinde bulunan kimaz ve triptazin varlığı da etkili olmaktadır⁷.

Mast hücrelerinin önemi; granüllerinden salgılanan, heparin, histamin, prostaglandin, nötral proteaz, β -glukuronidaz, aryl sülfataz, triptaz, anafaksinin euzonofil kemotaktik faktörü (ECF-A), anafaksinin yavaş reaksiyon maddesi olan (SRS-A) gibi hayati öneme sahip faktörleri içermeleridir^{1,2,6,8,9}.

Bu çalışma ile ördek ve kazlarda alt solunum yollarında mast hücrelerinin dağılım ve heterojenitesini belirlemek, literatüre ve bilime katkı sağlamak amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada 6 adet ergin kaz, 6 adet ergin ördek kullanıldı. Hayvanlar Yüzüncü Yıl Üniversitesi Deney Hayvanları ve Etik Kurulu'ndan görevlendirilen denetleyiciler gözetiminde kesildikten sonra alt solunum sistemi organlarından alınan doku örnekleri histolojik yöntemlerle işlendi. Çalışma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Deney Hayvanları ve Etik Kurulu'nun 26.05.20011 tarih ve 2011-05-15 sayılı kurul kararı onay alınarak yürütülmüştür.

Işık Mikroskopik İnceleme

Trakeyanın proksimal, medial ve distal bölgelerinden, sağ ve sol primer bronştan, syrinksten ve akciğerlerin kranial, medial ve kaudal bölgelerinden alınan doku örnekleri daha önceden hazırlanmış olan Carnoy tespiti (60 ml absolut alkol, 30 ml kloroform, 10 ml glacial asetik asit)^{3,10}, IFAA tespiti (40 ml formaldehit, 100 ml distile su, 0.5 ml glacial asetik asit) (IFAA, pH 2.9)¹¹ ve BLA tespiti (Basic Lead Asetat) (1 g basic lead asetat, 50 ml etanol, 50 ml distile su, 0.5 ml glacial asetik asit)¹² içerisine konuldu. Alınan bu doku parçaları IFAA' da 24 saat, Carnoy'da 12 saat, BLA'da 24 saat süreyle

tespit edildi. Carnoyda yıkama yapmadan dokular direkt %70 alkolde 12 saat bekletilerek, diğer iki tespitte ise yıkama işleminden sonra rutin doku takibinin ardından parplast ile bloklandılar¹¹. Hazırlanan bloklardan 6 μ m kalınlığında seri kesitler alındı. %0.5'lik konsantrasyonda olan toluidine-blue ile 10 dk. (pH 0.5)^{6,13,14}, alcian blue 8GX- safranin O (pH 1.42) kombine boyaları ile 30 dk boyandılar^{15,16}. Boyanan preparatlar araştırma mikroskopunda (Nikon Optiphot-2, Japan) heterojenite ve dağılım açısından incelendi. Gerekli yerlerin fotoğrafları çekildi.

Hücre Sayımları ve İstatistiksel Analizler

Toluidine blue ile boyanan preparatlarda mast hücrelerinin dağılımını belirlemek için yapılan hücre sayımında 100 kare oküler mikrometre (eyepice graticule) kullanıldı. Kırklık (40) objektif büyütmesinde oküler mikrometrenin 100 kare birim alanındaki mast hücreleri sayıldı. Seri kesitlerdeki mast hücrelerinin sayılması sonucu bu rakamların aritmetik ortalaması alındı. Böylece 100 kare oküler mikrometrenin kapsadığı alandaki ortalama mast hücresi saptandı. Kırklık (40) objektif büyütmesi için mikrometrik lam yardımıyla, 100 kare oküler mikrometrenin alanı hesaplandı. Daha sonra bu veriler 1 mm²'lik birim alandaki mast hücre sayısına dönüştürüldü¹⁷. Kaz ve ördeklerde mast hücre sayımları SAS v. 12.0 paket programı kullanarak varyans analizleri yapıldı. Farklılıklar Duncan Testi ile belirlendi¹⁸.

BULGULAR

Kazlarda Bulgular

BLA, Carnoy ve IFAA tespiti uygulanan trakeya, syrinks, bronşlar ve akciğer dokularındaki mast hücreleri metakromatik boyanmaları ile dikkati çekti. Mast hücreleri solunum sisteminin incelenen organlarında çoğunlukla küçük kan damarları etrafında, kıkırdaklara yakın bağ doku alanlarında ve kas demetlerinin aralarında, yoğunlaşmış olarak yerleşim gösterdikleri tespit edildi.

Trakeyanın bütününde seyrek olarak mast hücreleri görüldü. Lamina propriya ve submukoza bir bütün kabul edilerek istatistiki olarak değerlendirildi. Lamina propriya bölgesinde mast hücrelerinin daha çok epitele yakın yerlerde, kıkırdağa yakın ve kan damarlarına yakın olarak yerleştiği belirlendi. Tunika adventisyada da kan damarları ve kaslara yakın yerleşimli oldukları saptandı. Yerleşim yerlerine göre yuvarlak, oval, mekik şeklinde ve seyrek oldukları görüldü. Trakeyanın proksimalinden distaline doğru gidildikçe mast hücre sayısının arttığı izlendi. Mast hücrelerinde heterojeniteyi belirlemek amacıyla AB/SO boyaması yapıldı. Trakeyada AB (+) hücrelere, SO (+) hücrelere ve miks mast hücrelerine rastlandı.

Syrinkste trakeya ile benzer yerleşimli ve şekilli metakromatik hücrelere rastlandı. Sayısal olarak en fazla mast hücresi uygulanan tespitlerden IFAA'da tespit edilmiş kesitlerde belirlendi. AB/SO boyamasında AB (+) mast hücreleri,

SO (+) mast hücreleri ve miks özellikte granüle sahip mast hücreleri görüldü (*Şekil 1*).

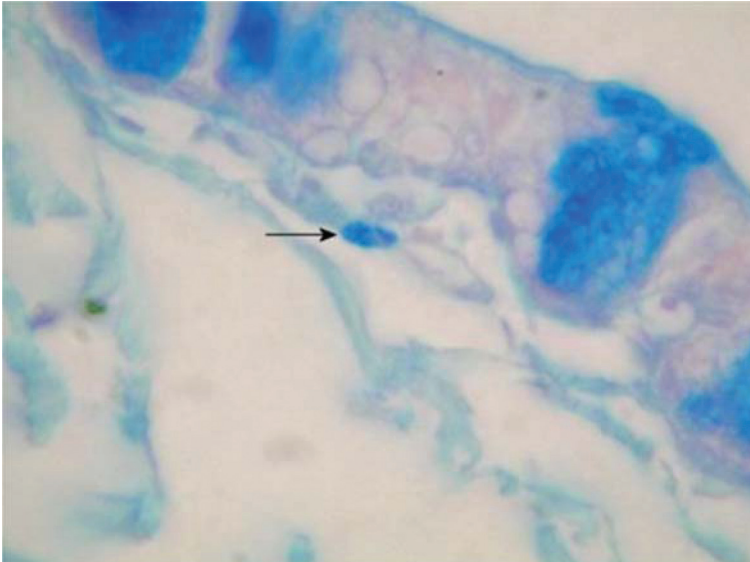
Primer bronşlardan sağ ve sol bronştan ayrı ayrı alınan doku örnekleri tek bir organ olarak değerlendirildi. Mast hücreleri çoğunlukla lamina propriyada subepitelial alanda, kıkırdağa yakın kısımlarda yerleşmişti. Mast hücreleri oldukça küçük ve seyrek (*Şekil 2*). İstatistiksel değerlendirme tek bir organ olarak yapılmasına rağmen, sağ ve sol bronş arasında istatistiksel bir fark belirlenmedi. Sayısal olarak ve özelliklerini belirleyebilmek için en uygun tespitin IFAA olduğu saptandı. Mast hücre heterojenitesini belirlemek için yapılan AB/SO boyamasında AB (+) hücreler, çok seyrek olarak da SO (+) hücreler ve miks granüllere sahip hücreler belirlendi.

İntrapulmoner primer bronşlar, sekonder bronşlar ve parabronşlara ait peribronşial bağdoku başta olmak üzere akciğerde çok sayıda mast hücresine rastlandı. Mast hücre-

leri tüm akciğer dokusu içinde dağınık olarak yayılmış fakat sıklıkla kan damarları çevresinde ve BALT dokusuna yakın olarak yerleştikleri görüldü. Solunum sistemi organlarından en fazla sayıda mast hücresi akciğerlerde belirlendi. Sayısal veriler incelendiğinde en fazla mast hücresi IFAA ile tespit edilen doku örneklerinde görüldü. Akciğerde AB/SO boyamasında AB (+) hücreler yanında SO (+) mast hücreleri ve miks granüllü mast hücrelerine rastlandı (*Şekil 3*).

Ördeklerde Bulgular

Ördek mast hücrelerinin toluidine blue ile belirlenmesi ve demonstrasyonu için kullanılan solüsyonlardan BLA ve IFAA tespitlerinin daha uygun olduğu görüldü. Burada da mast hücrelerinin incelenen solunum sistemi organlarında özellikle kan damarları çevresinde, subepitelial alanda, kıkırdak yakınında ve kas demetleri arasında yerleştiği belirlendi. Heterojeniteyi belirlemede örnekler için en uygun tespitin IFAA ve BLA olduğu saptandı.

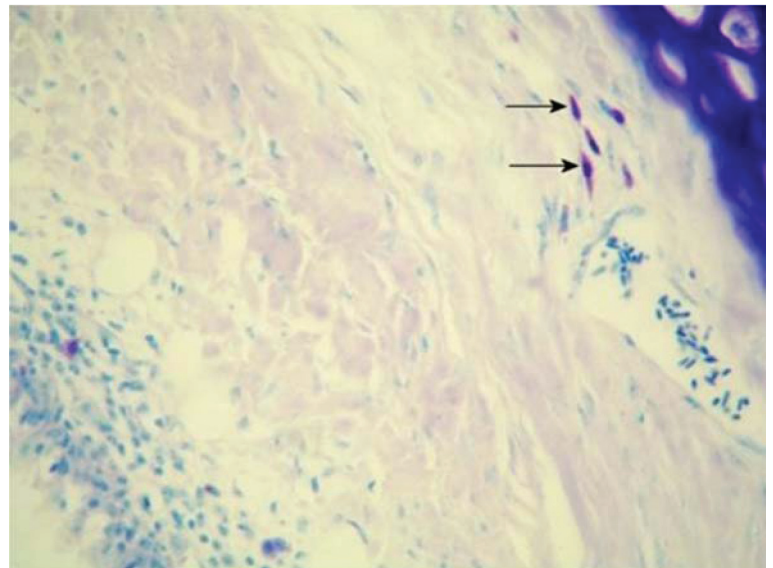


Şekil 1. Kaz syrinks AB (+) mast hücreleri (*ok*). BLA, Alcian blue safranin O. X 1350

Fig 1. Goose syrinks AB (+) mast cells (*arrow*). BLA, Alcian blue safranin O. X 1350

Şekil 2. Kaz bronş mast hücreleri (*ok*). BLA, Toluidine blue. X 540

Fig 2. Goose bronchial mast cells (*arrow*). BLA, Toluidine blue. X 540



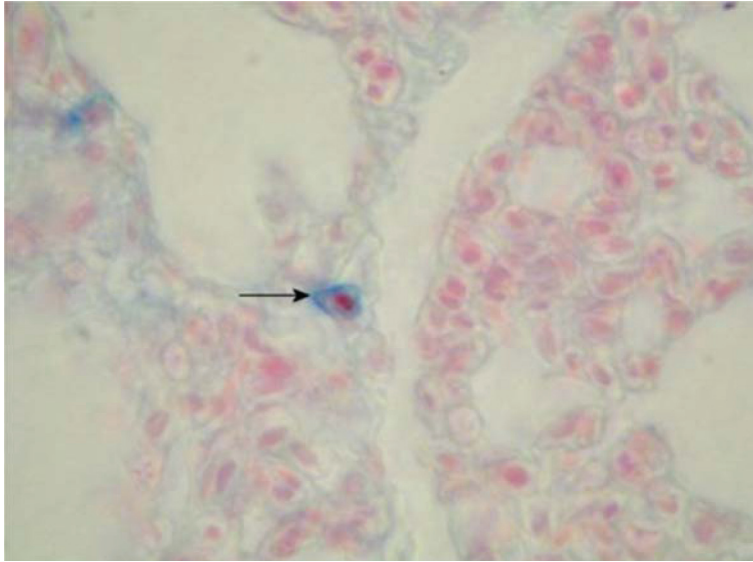
Trakeya kıkırdağının iç tarafında lamina propria ve submukoza, kıkırdağın dış tarafında ise tunika adventisyaya katmanı incelendi. Kıkırdağın iç yüzünde mast hücrelerinin epitele ve kıkırdağa yakın yerleşimde olduğu, tunika adventisyada ise kan damarlarına komşu olarak yerleştiği görüldü. Yerleşim yerine göre mekik şeklinde veya yuvarlak şekilli olarak görüldüler. Mast hücre çekirdekleri ekzantirik yerleşimli olduğu ve genellikle stoplazmik granüller tarafından örtülü olduğu dikkati çekti (Şekil 4). Mast hücre sayısının en fazla BLA tespitinde olduğu belirlendi AB/SO boyamasında AB (+) mast hücreleri tespit edilirken, SO (+) mast hücresine rastlanılmadı.

Syrinkste daha çok yuvarlak şekilli olarak gözlenen mast hücreleri kan damarlarına, subepitelyal alana ve kıkırdağa yakın bölgelerde gözlemlendi. Sayısal olarak en fazla mast hücresi IFAA ile tespit edilen doku örneklerinde saptandı. Kullanılan tespit solüsyonlarından BLA tespit sıvısının mast hücrelerinin özelliklerinin ortaya konmasında daha

ideal olduğu gözlemlendi. Heterojeniteyi belirlemek için ise IFAA tespitinin daha uygun olduğu sonucuna varıldı. AB/SO boyamasında AB (+) mast hücreleri, SO (+) mast hücreleri, miks mast hücreleri belirlendi (Şekil 5).

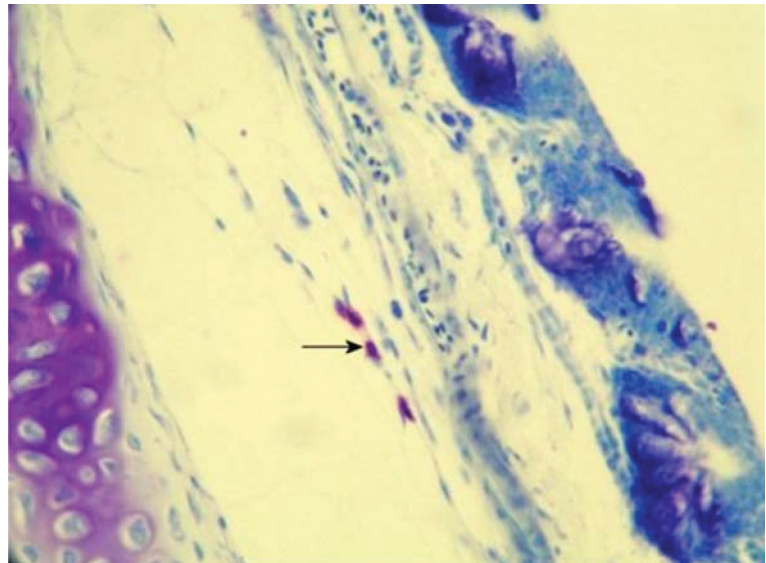
Bronşlarda ekstrapulmoner kısımlarda mast hücreleri daha çok kıkırdağa yakın olarak bulunurken, intrapulmoner alanlarda ise kıkırdağ ve bezlerin çevresi ile peribronşial bağ dokuda yaygın oldukları gözlemlendi. Sayısal olarak en fazla mast hücresi IFAA ile tespit edilen dokularda belirlendi. AB/SO boyamasında AB (+) hücreler, SO (+) hücreler ve miks granüllere sahip mast hücreleri görüldü.

Akciğerdeki mast hücrelerinin yuvarlak ve mekik şekilli, çekirdeklerinin belirgin ve kenara yakın yerleşimde olduğu görüldü. Ördeklere incelenen organlar arasında en fazla mast hücresi akciğer dokusunda belirlendi (Şekil 6). IFAA'da tespit edilen dokularda mast hücre yoğunluğu daha fazlaydı ($P<0.05$). BLA ile tespit edilen dokularda da



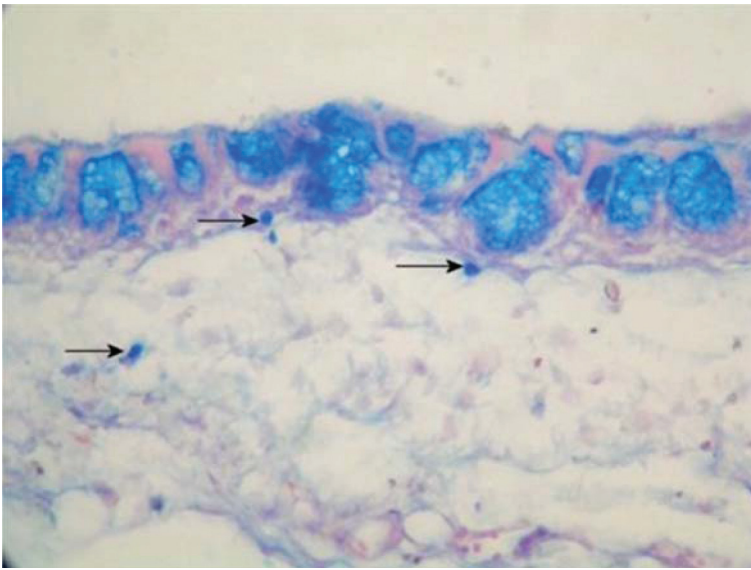
Şekil 4. Ördek trakeya mast hücreleri (ok). Carnoy, Toluidine Blue. X 540

Fig 4. Duck tracheal mast cells (arrow). Carnoy, Toluidine Blue. X 540



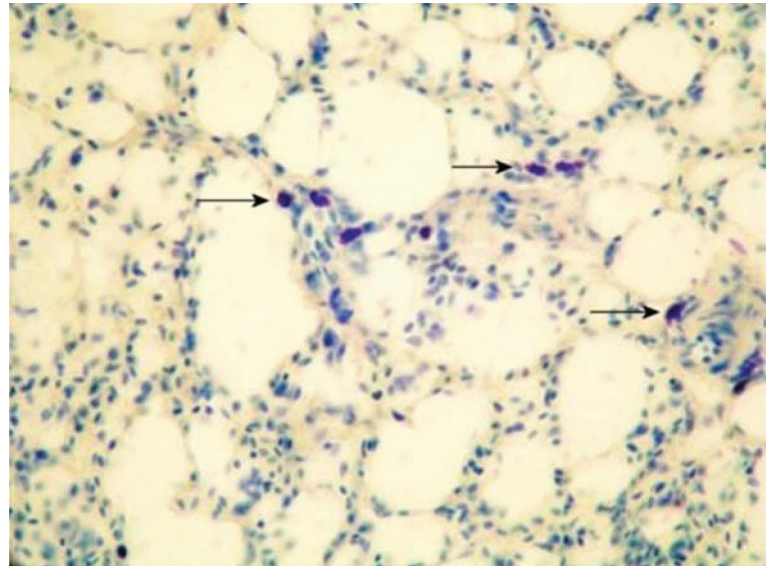
Şekil 3. Kaz akciğer miks mast hücreleri (ok). BLA, Alcian blue safranin O. X 1350

Fig 3. Goose lung mix mast cells (arrow). BLA, Alcian blue safranin O. X 1350



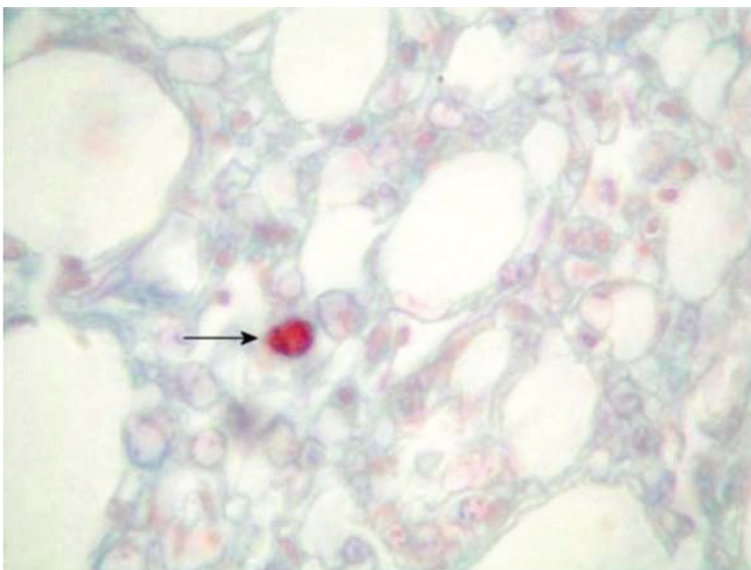
Şekil 5. Ördek syrinks AB (+) mast hücreleri (*ok*). BLA, Alcian blue safranin O. X 540

Fig 5. Duck syrinks AB (+) mast cells (*arrow*). BLA, Alcian blue safranin O. X 540



Şekil 6. Ördek akciğer mast hücreleri (*ok*). BLA, Toluidine blue. X 540

Fig 6. Duck lung mast cells (*arrow*). BLA, Toluidine blue. X 540



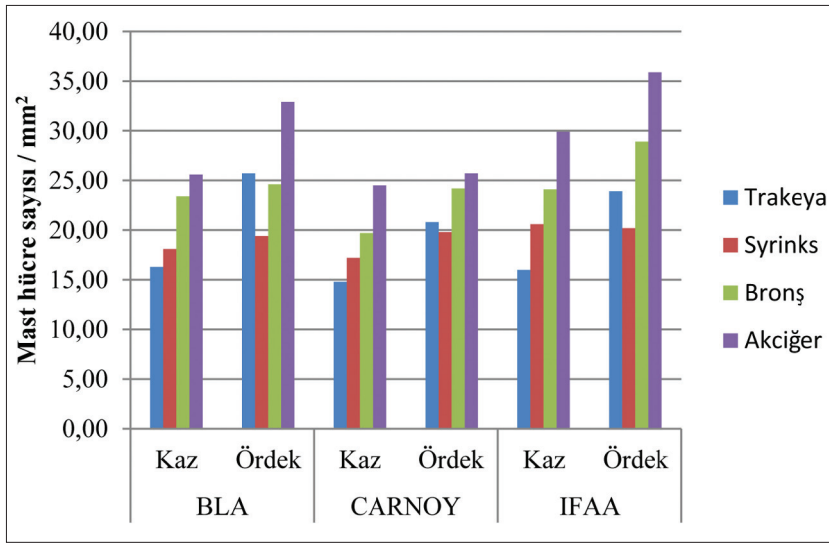
Şekil 7. Ördek akciğer SO (+) mast hücresi (*ok*). BLA, Alcian blue safranin O. X 1350

Fig 7. Duck lung SO (+) mast cell (*arrow*). BLA, Alcian blue safranin O. X 1350

Tablo 1. Ördeklere ve kazlarda BLA, Carnoy ve IFAA tespitlerinde mast hücrelerinin dağılımı ($X \pm XS$) ($n=6$) hücre/ mm^2 **Table 1.** Ducks and geese BLA, IFAA, Carnoy's of findings and distribution of mast cells ($X \pm XS$) ($n = 6$) cells/ mm^2

Tespitler	BLA		CARNOY		IFAA	
	Kaz	Ördek	Kaz	Ördek	Kaz	Ördek
Trakeya	16.3±1.94 ^{b,A}	25.7±2.93 ^{ab,B}	14.8±1.03 ^{bA}	20.8±2.23 ^B	16.0±1.64 ^{bA}	23.9±2.16 ^{bc,B}
Syrinks	18.1±3.19 ^b	19.4±3.63 ^b	17.2±2.11 ^{ab}	19.8±2.34	20.6±3.84 ^{ab}	20.2±3.56 ^c
Bronş	23.4±1.34 ^{ab}	24.6±2.28 ^{ab}	19.7±2.75 ^{ab}	24.2±1.69	24.1±2.63 ^{ab}	28.9±2.70 ^{ab}
Akciğer	25.6±1.85 ^{a,A}	32.9±5.54 ^{a,B}	24.5±3.14 ^a	25.7±1.86 ^A	29.9±3.68 ^a	35.9±1.84 ^{a,B}

a, b, c, : Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arası fark önemlidir ($P<0.05$), **A, B:** Aynı satırda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arası fark önemlidir ($P<0.05$)

**Şekil 8.** Ördeklere ve kazlarda BLA, Carnoy ve IFAA tespitlerinde mast hücrelerinin dağılımı**Fig 8.** Ducks and geese BLA, IFAA, Carnoy's of findings and distribution of mast cells

mast hücre granüllerinin IFAA ve Carnoy ile tespit edilen dokulara göre oldukça belirgin olduğu görüldü. AB/SO boyamasında AB (+) hücrelere, SO (+) hücrelere ve mikso granüllü hücrelere rastlandı (Şekil 7).

İstatistiksel Bulgular

Ördek ve kazlarda alt solunum yolu organlarında ve akciğerlerinde bulunan mast hücrelerinin tespit organ ve katmanlardaki dağılımlarını belirlemek amacı ile yapılan hücre sayımlarında ulaşılan ortalama değerler Tablo 1'de ve Şekil 8'de verilmiştir. Kaz ve ördekler alt solunum yollarındaki mast hücreleri sayısal olarak karşılaştırıldığında, ördeklere kazlara göre daha fazla sayıda mast hücresi olduğu belirlendi (Tablo 1, Şekil 8).

Tablo 1'de gösterilen kaz ve ördeklere BLA, Carnoy, IFAA tespitlerinde mast hücrelerinin dağılımı Şekil 8'de grafik halinde gösterilmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, kaz ve ördeklere alt solunum sistemi organlarında mast hücrelerinin dağılımı, yerleşimi, morfolojileri ve boyanma özellikleri belirlendi. Organların histolojik yapısına göre hücre sayımları ve istatistiksel analizler yapıldı.

AB/SO boyamasında da kaz ve ördeklere mast hücrelerinin heterojenitesi belirlenmeye çalışıldı.

Toluidine blue, thionin, azura A, mast hücrelerini metakromatik olarak boyanmasında ve demonstrasyonunda kullanılan bazik boyalardandır ^{11,19}.

Trakeya, syrinks ve bronşlarda mast hücrelerinin genellikle lamina propriyada, kıkırdaklara yakın bölgeler, tunika adventisya ve kasların arasında kan damarlarına yakın olarak yerleşim yaptıkları belirlendi. Valsala ve ark.³, ördeklere çeşitli organlarında yapmış oldukları çalışma, sunulan bu çalışma ile paralellik göstermekteydi.

Kaz ve ördeklere akciğer incelendiğinde mast hücrelerinin bronşlar etrafındaki peribronşial bağ dokuda, alveoller etrafında küçük kılcallara yakın olarak yerleştiği belirlendi. Çeşitli hayvan türlerindeki çalışmalarda da benzer bulguların olduğu bildirilmiştir ^{3,20-21}.

Kurtde ve ark.²², Ankara keçilerinin alt solunum yolları mast hücreleri üzerine yaptıkları çalışmada, trakeyada mast hücrelerinin lamina propriya ve subepitelyal alanda, akciğerde ise interalveoler septumda, bronşiolin ve kan damarlarının çevresinde yerleştiklerini bildirmişlerdir. Kaz ve ördeklere yaptığımız çalışmada, alt solunum yollarında bulunan mast hücre şekillerinin bulunduğu bölgeye ve

organa göre değişebildiği belirlenmiştir. Her iki hayvan türünde de trakeya, bronşlar, syrinks ve akciğerde bulunan mast hücrelerinin daha çok yuvarlak, ovalimsi veya mekik şeklinde olduğu görülmüştür. Kurtdede ve ark.²², Ankara keçilerinde yaptıkları çalışmalarında bizim çalışmamızda görüldüğü gibi yerleşim yerine bağlı olarak mast hücrelerinin yuvarlak, oval, mekik şeklinde ve farklı büyüklüklerde olabildiğini belirlemişlerdir.

Mast hücrelerini belirlemek için çeşitli çalışmalarda farklı tespit solüsyonları kullanılmış ve birçok farklı sonuca ulaşılmıştır^{3,21,23}. Yapılan bu çalışmada üç farklı tespit, BLA, IFAA ve Carnoy solüsyonları kullanılmış, organlara göre en uygun tespit türü belirlenmiştir. Çalışmamızda mast hücre özelliklerinin en iyi belirlenebildiği ve granül yapısının daha iyi görüldüğü tespit solüsyonu BLA ve Carnoy'dur. Fakat IFAA'da tespit edilen dokularda sayısal olarak daha fazla mast hücrelerine rastlanılmıştır.

Valsala ve ark.³, ördeklere ve tavuklarda mast hücrelerinde metakromaziyi belirlemede en uygun tespit Carnoy olduğunu belirtmişler; aynı çalışmada %10 luk formolle tespit edilen örnekler için çeşitli dokuların toluidine blue ile metakromatik boyanmadığını bildirmişlerdir. Karaca¹³, tavuk ve bildircinlerde mast hücreleri için BLA ve Carnoy tespitinin en uygun olduğunu bildirmiştir. Karaca'nın¹³ çalışmasında her iki tespit solüsyonunda metakromazi iyi derecede görülürken, BLA tespitinin granül yapısının korunması ve belirlenmesinde daha uygun olduğu bildirilmiştir.

Solunum sisteminde yer alan mast hücreleri, sindirim ve genital sistemlerde bulunanlarla sayısal olarak karşılaştırıldığında daha az sayıda olduğu belirlenmiştir³. Yine yapılan literatür taramalarında rat, koyun, sığır ve at^{21,24,25} gibi hayvanlarla karşılaştırılınca kaz ve ördeklere solunum sisteminde daha az sayıda mast hücrelerinin olduğu tespit edilmiştir. Ördekler ve kazlar kendi arasında karşılaştırılınca ise ördeklerde solunum sisteminde daha fazla sayıda mast hücreleri belirlenmiştir.

Wight¹⁰, tavukların çeşitli organlarında yaptığı çalışmada akciğer ve trakeyada mast hücre dağılımlarını incelemiştir. Buna göre trakeyada mast hücrelerine rastlanmamış ama akciğer dokusunda çok az sayıda mast hücreleri görülmüştür. Wight'ın¹⁰ bu çalışmasında akciğerde mast hücrelerine rastlaması bizim bulgularımız ile paralelken, trakeyada mast hücrelerine rastlamaması bulgularımıza paralel değildir. Yapılan bu çalışmada her iki hayvan türünde de trakeyada ve akciğerde mast hücrelerine rastlanmıştır.

Karaca ve ark.²⁶, tavuklarda trakeya ve akciğerlerde bulunan mast hücreleri üzerine yaptıkları bir çalışmada az sayıda mast hücreleri olduğu sonucuna varmışlardır. Bizim çalışmamızda da kaz ve ördekte tespitlere göre değişmekle beraber, trakeyada akciğerden daha az sayıda mast hücreleri belirlenmiştir. Sunulan bu çalışmada mast hücrelerinin yerleşim yerleri de Karaca ve ark.²⁶, bulguları ile paraleldir. Bununla beraber Valsala ve ark.³, ördeklere yaptıkları

mast hücre çalışmalarında akciğer dokusunda çok az sayıda mast hücreleri olduğunu belirtmişlerdir.

Kurtdede ve ark.²², Ankara keçilerinin solunum yollarında yaptıkları çalışmalarında trakeya bölümleri, bronşlar ve akciğerlerdeki mast hücrelerini toluidine blue boyaması ile belirleyip sayısal karşılaştırma yapmışlar ve bizim çalışmamızla paralel sonuçlara ulaşmışlardır. Trakeyanın üç bölgesindeki mast hücre sayısının istatistiksel farkı anlamsızken, bronş ile akciğer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır.

Mair ve ark.²⁵, tekparmaklılarda solunum yollarında mast hücrelerinin dağılımı ve yapısını belirlemek için yaptıkları çalışmalarında, Carnoy tespitini kullanmış ve %1'lik toluidine blue boyaması yaparak sayısal verileri değerlendirmişlerdir. Bu sonuçlara göre, trakeyanın üç bölgesi arasında en fazla mast hücreleri proksimal kısmında, akciğer dokusunun ise incelenen bölgelerinden en yüksek sayıda mast hücreleri sekonder bronşların yakınlarında ve kan damarlarına yakın olarak bulunmuştur. Bu çalışmaya göre en az sayıda mast hücreleri akciğerin periferik bölümlerinden alınan doku örneklerinde belirlenmiştir.

Mast hücrelerine granül içeriklerindeki farklılığı belirlemek amacıyla çeşitli boyamalar uygulanabilir. Sunulan bu çalışmada, mast hücre heterojenitesini belirlemek için AB/SO boyaması yapıldı. Kazlarda trakeya, syrinks, bronş ve akciğerlerde AB (+) hücreler ve SO (+) hücreler ve mikso granüllü mast hücrelerine rastlanıldı. Ördeklere ise trakeyada AB (+) hücreler görülürken syrinks, bronşlar ve akciğerde AB (+), SO (+) ve mikso hücreler görüldü. Ayrıca, SO (+) hücrelerin syrinks, bronşlar ve akciğerlerde az sayıda olduğu belirlendi. SO (+) hücreler ve mikso özellikteki mast hücrelerinin IFAA, BLA ve Carnoy ile tespit edilen dokularda görülebildiği saptandı. Yapılmış olan çalışmalarda da solunum sisteminde bizim çalışmamızla uyumlu veya uyumsuz olmayan birçok sonuca ulaşılmıştır. Buna göre; Bachelet ve ark.²⁰, ratlarda ve kobaylarda alt solunum yollarındaki mast hücrelerinin heterojenitesini incelemişlerdir. Yapılan araştırmada ratların trakeya, bronş ve akciğerlerinde AB (+), SO (+) mast hücrelere ve mikso yapıdaki granüle sahip mast hücrelerine rastlanırken, kobaylarda da yalnızca AB (+) mast hücreleri saptanmıştır.

Chen ve ark.²¹ koyunlarda, Chen ve ark.²⁷ sığırlarda alt solunum yollarında mast hücrelerinin heterojenitesinin üzerine yaptıkları çalışmalarında, AB/SO boyamasında yalnızca AB (+) hücreler gözlemlenmiş fakat aynı çalışmanın kontrolü amacıyla ratlarda aynı sisteme ait organ boyamalarında AB (+) ve SO (+) hücreler saptanmışlardır.

Koçak-Harem²⁸, tavukların alt solunum yollarında yaptığı çalışmada, tavuklarda alt solunum yollarında AB/SO boyamasında AB (+), SO (+) ve mikso özellikteki mast hücrelerini belirlemiştir.

Sonuç olarak, kaz ve ördeklerin alt solunum yollarına

ait organlar incelenmiş; mast hücre morfolojileri, yerleşim yerleri, sayısal dağılımları ve heterojeniteleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmada kaz ve ördeklerde elde ettiğimiz sonuçlar, farklı hayvan türlerinde solunum sisteminde veya bu sisteme ait organlarda yapılan çalışmalardaki literatür bilgisi ile uyum içindedir. Yapılan literatür araştırmalarında kaz ve ördeklerde alt solunum yollarında mast hücreleri ile ilgili çalışmaya rastlanmadığından elde edilen bulguların bu konudaki literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. **Sağlam M:** Genel Histoloji. Genişletilmiş 5. Baskı. Yorum Matbaacılık Sanayi, Ankara, 1997.
2. **Canpolat L:** Mast hücreleri. *Fırat Tıp Derg*, 1 (4): 267-274, 1997.
3. **Valsala KV, Jarplid B, Hansen HJ:** Distribution and ultrastructure of mast cells in the duck. *Avian Disease*, 30, 653-657, 1985.
4. **Banks WJ:** Applied Veterinary Histology, Second ed., Williams and Wilkins Co Baltimore, 1986.
5. **Kitamura Y, Kanakura Y, Sonoda S, Asai H, Nakano T:** Mutual phenotypic changes between connective tissue type and mucosal mast cells. *Int Arc Allergy Applied Immunol*, 82, 244-248, 1987.
6. **Enerback L:** Mast cells in the rat gastrointestinal mucosa II. Dye-binding and metachromatic properties. *Acta Path Microbiol Scandinav*, 66, 303-312, 1966.
7. **Fritz FJ, Pabst R:** Numbers and heterogeneity of mast cells in the genital tract of the rat. *Int Arch Allergy Appl Immunol*, 88, 360-362, 1989.
8. **Katz HR, Stewens RL, Austen KF:** Heterogeneity of mammalian mast cells differentiated *in vivo* and *in vitro*. *J Allergy Clin Immunol*, 76, 250-259, 1985.
9. **Junquiera LC, Carneiro J, Robert O, Kelley R:** Basic Histology. Eight ed., New York, 1988.
10. **Wight PAL:** The mast cells of *Gallus domesticus*. *Acta Anat*, 75, 100-113, 1970.
11. **Enerback L:** Mast cells in the rat gastrointestinal mucosa: I. Effects of fixation. *Acta Path Microb Scandinav*, 66, 298-302, 1966.
12. **Becker AB, Chung KF:** Mast cells heterogeneity in dog skin. *Anat Record*, 213, 477-480, 1985.
13. **Karaca T:** Tavuk ve bıldırcınlarda sindirim sisteminde bulunan mast hücrelerinin dağılımı ve heterojenitesi üzerine morfolojik ve histometrik araştırmalar. *Doktora Tezi*, YYÜ Sağlık Bil. Enst., 2003.
14. **Uslu S, Yörük M:** Hindilerde sindirim sisteminde mast hücrelerinin dağılımı ve heterojenitesi üzerine morfolojik ve histometrik araştırmalar. *YYU Vet Fak Derg*, 2, 47-51, 2008.
15. **Bancroft JD, Cook HC:** Manual of Histological Techniques. Churchill Livingstone, London, 1984.
16. **Tung W:** Mast cells in the chick digestive tract II. fixation, distribution, histochemistry and ultrastructure. *Tokai J Exp Clin Med*, 16, 27-32, 1991.
17. **Böck P:** Romeis Mikroskopische Technik, 17. Aufl. Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, 1989.
18. **SAS:** Uses's Guide Statics, Version 12.0 Edition SAS Inst. Inc. Cary, NC, 1998.
19. **Schwartz LB, Austen KF:** Structure and function of the chemical mediators of mast cells. *Prog Allergy (Karger Basel)*, 34, 271-321, 1984.
20. **Bachelet CM, Bernaudin JF, Feith JF:** Distribution and histochemical characterization of pulmonary mast cells in the rat and guinea pig. *Int Arc Allergy Appl Immunol*, 87, 225-229, 1988.
21. **Chen W, Alley MR, Manktelow BW, Davey P:** Mast cells in the ovine lower respiratory tract: Heterogeneity, morphology and density. *Int Archs Allergy Appl Immunol*, 93, 99-106, 1990.
22. **Kurtdede N, Aştı RN, Ergün L, Ergün E:** Ankara keçilerinin alt solunum yolları mast hücreleri üzerine histolojik çalışmalar. *AÜ Vet Fak Derg*, 47, 339-349, 2000.
23. **Kube P, Audige L, Kuther K, Welle M:** Distribution, density and heterogeneity of canine mast cells and influence of fixation techniques. *Histochem Cell Biol*, 110, 129-135, 1998.
24. **Majeed SK:** Mast cell distribution in rats. *Drug Res*, 44, 3, 1994.
25. **Mair TS, Stokes CR, Bourne FJ:** Distribution and ultrastructure of mast cells in the equine respiratory tract. *Equi Vet J*, 20, 54-58, 1988.
26. **Karaca T, Yörük M, Şimşek N:** Age related distribution of mast cells in the trachea and lung of chicken. *Indian Vet J*, 83, 649-651, 2006.
27. **Chen W, Alley MR, Manktelow BW, Slack P:** Mast cells in the bovine lower respiratory tract: morphology, density and distribution. *British Vet J*, 146, 425-436, 1990.
28. **Koçak-Harem M:** Tavukların alt solunum yollarındaki mast hücreleri üzerine histolojik araştırmalar. *Doktora Tezi*, Ankara Üniv. Sağlık Bil. Enst., 2001.