Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi
Cilt 22, Özel Sayı, 399-406, 2018

Süleyman Demirel University
Journal of Natural and Applied Sciences
Volume 22, Special Issue, 399-406, 2018

DOI: 10.19113/sdufbed.06071

Bağ Dokusu ve Mukozal Mast Hücrelerinin Koyun (*Ovis aries*) Solunum Sisteminin Bazı Bölgelerindeki Dağılımı ve Heterojenitesi

Shahad Mudheher Ismael ISMAEL*[1], Kenan ÇINAR[1]

[1]Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 32260, Isparta

(Alınış / Received: 05.03.2018, Kabul / Accepted: 02.08.2018, Online Yayınlanma / Published Online: 27.09.2018)

Anahtar Kelimeler
Ovis aries,
Mast hücresi,
Üst ve alt trake,
Primer bronş,
Akciğer

Özet: Bu çalışmada, koyun (*Ovis aries*) alt solunum yolları organlarında (üst ve alt trake, primer bronş, akciğer) mast hücrelerinin dağılımı, yerleşimi, morfolojileri ve boyanma özelliklerinin belirlenmesi amaçlandı. Mast hücre sayımları ve demonstrasyonu için Toluidine Blue (TB)(pH 0.5), Thionin (pH0.3), Alcian Blue(pH0.3)/Safranin O(pH1.0) (AB/SO) ve Berberin sülfat (pH0.2) boya yöntemleri uygulandı. Tüm preparatlardaki mast hücrelerinin sayısal yoğunluğu oküler mikrometre yardımıyla belirlendi. Elde edilen veriler semikantitatif olarak değerlendirildi. Çalışılan bölgelerin tümünde Mukozal Mast Hücrelerinin (MMH) genellikle Bağ Doku Mast Hücrelerinden (BDMH) daha fazla sayıda olduğu tespit edildi. TB, Thionin, ve AB/SO ve Berberin sülfat uygulaması sonucunda mast hücre yoğunluğunun en fazla akciğer ve primer bronşlar olduğu belirlendi. Mast hücre şekillerinin, mekik, oval yuvarlak ya da şekilsiz yapıda ve farklı büyüklüklerde oldukları saptandı. Thionin ve TB uygulamaları sonucunda mast hücrelerinin metakromazi gösterdikleri saptandı, AB/SO uygulama sonucu tüm bülgelerde mast hücrelerinin kırmızı (SO+), mavi (AB+) ve mor (AB/SO+) olarak reaksiyon verdikleri gözlendi. Berberin sülfat uygulamasında ise mast hücrelerinin sarı fluoresans gösterdiği saptandı. Sonuç olarak mast hücrelerinin dağılımı ve heterojenitelerinin belirlenmesinin solunum yolları alerjik hastalıkları, kanser teşhisi ve tedavisi ile, patolojik çalışmalara katkıda buluna bileceği düşünülmektedir.

Distribution and Heterogeneity of Mast Cells Found in Connective Tissue and Mucosa of Some Regions of Sheep (*Ovis aries*) Respiratory System

Keywords
Ovis aries,
Mast cells,
Lower and upper trachea,
Primary bronchi,
Lung

Abstract: This study aimed to determine the distribution, morphology and staining characteristics of mast cells in the lower respiratory tract (upper and lower trachea, primary bronchus, lung) of sheep (ovis Aries). Toluidine Blue (TB) (pH 0.5), Thionin (pH 0.3), Alcian Blue (pH 0.3) / Safranin O (pH 1.0) (AB / SO) and Berberine sulfate staining methods were applied to count and demonstrate the mast cells. The numerical density of mast cells in all the slides was determined by means of an ocular micrometer. The obtained data were evaluated in a semiquantitative manner. It has been found that mucosal mast cells (MMCs) generally outnumbered the connective tissue mast cells (CTMCs) in all the studied regions. TB, Thionin, and AB / SO and Berberine sulfate staining revealed that the mast cell density was the largest in lung and primary bronchus. Mast cells were found to be in the spindle, oval, round or amorphous-shaped and in varying sized. Mast cells stained metachromatically with Thionin and Toluidine Blue. In the AB/SO staining, mast cells stained red with SO (+), blue with AB (+), and purple with AB/SO (+) in all the examined regions. Mast cells showed yellow fluorescence Berberine sulfate staining. In conclusion, it is thought that mast cells may contribute to distribution and heterogeneity, allergic diseases of respiratory tract, cancer diagnosis and treatment, pathological studies.

*İlgili yazar: shahadismail88@gmail.com

1. Giriş

Mast hücreleri kemik iliğindeki miyeloid kök hücreden köken alırlar ve genellikle küçük kan damarlarına yakın bulunurlar. Birbirleriyle ilişkisi olmayan farklı öncüllerden gelişmelerine rağmen bazofillerle bir çok yapısal ve işlevsel özellikleri ortaktır. Mast hücreler erişkin bağ dokusunun en büyük hücrelerinden biridir [1]. Doğumdan itibaren sayıları artan mast hücrelerinin büyüklükleri, şekilleri ve granül dağılımları türe ve dokuya göre değişir [2]. Mast hücreleri orijinleri, yerleşim yerleri, kullanılan tespit solüsyonuna verilen cevap, taşıdığı glikozaminoglikanlarının türü, intragranüler serin proteinazın türü, histokimyasal farklılıklar, fonksiyonel kriterler ve hücrelerin morfolojik özellikleri gibi unsurlar göz önüne alındığında, Bağ Dokusu Mast Hücresi (BDMH) ve Mukozal Mast Hücresi (MMH) olmak üzere iki alt gruba ayrılmaktadır [3, 4]. Bağ dokusunda bulunan mast hücreleri 20-30 μm çapında yuvarlak yada yumurta şeklinde (ovoit) büyük hücrelerdir. En dikkat çekici özelliği sitoplazmasında bulunan çok sayıda, büyük ve yoğun bazofilik granülleridir [5]. Mast hücreleri bağ dokusu içinde özellikle kan damarları ile ilişkili olarak küçük gruplar halinde bulunurlar [6, 7]. Mast hücreleri insanlarda tüm dokularda bulunmasına rağmen deri, gastrointestinal sistemde, üst ve alt solunum yolları mukozasında olduğu gibi vücudun dışarı açılan sistemlerine ait mukozalarda çok sayıda bulunurlar [8].

Mukozal mast hücrelerinin granüllerinde bol miktarda kondroitin sülfat bulunurken çok az miktarlarda histamin bulunur ve gelişimleri T hücre sitokini IL-3'e bağımlıdır. İnsanda sadece triptaz içeren MMH'ler, granüllerinde triptaz bulunması ve diğer nötral proteazların olmayışı ile MMH'lere karşılık gelir. MMH'leri en fazla bağırsak mukozalarında ve akciğerlerde alveolar duvarda bulunurlar. BDMH'lerinin granüllerinde ise fazla miktarda heparin ve histamin bulunur. MMH' lerin aksine BDMH'leri T hücrelerine daha az bağımlıdırlar. Akciğer ve vücut boşluklarındaki serozalarda bulunurlar. İnsanlarda BDMH'lerin karşılığı olan mast hücreleri, triptaz, kimaz ve karboksipeptidaz içeren MCTC lerdir. BDMH'leri insanda en fazla deri ve intestinal submukozada bulunur. Kemik iliğinden MMH olarak ayrılan hücreler BDMH'lerine dönüşebilir [9]. MMH ve BDMH'leri fenotipik ve fonksiyonel açıdan belirgin farklılık göstermezken granül proteazlarının kimaz veya triptaz olmasına göre bir heterojenite söz konusudur. Buna göre mast hücreleri özellikle dış ortamla dolaylı ilişkide olan mukozalarda bulunan triptazdan zengin "MCT (Mast Cell Triptaz)" ile dış ortamdan izole olan vücut bölgelerinde bulunan ve sinir sonlarıyla kan damarlarının yakınında yerleşip her iki proteaz türünü de granüllerinde taşıyan "MCTC (Mast Cell Tryptase/Chymase)"alt sınıflarına ayrılır [10, 11]. MCT daha çok akut yangısal olaylarda rol alırken, MCTC kronik olaylarda ve bağ dokunun yenilenme sürecinde rol oynar [12].

MMH'leri BDMH'lerine oranla daha küçüktür ve sitoplazmalarında daha az sayıda granül içerirler [13]. Sture ve ark. [14] koyunlarda mast hücreleri proteinaz reaksiyonuna göre sınıflandırılmış ve mukozal mast hücrelerinin proteinaz pozitif, bağ doku mast hücrelerinin proteinaz negatif olduğu bildirilmiştir. Koyunda dermal ve pulmoner mast hücrelerinin triptaz pozitif olduğu bildirilmiştir [15]. Köpeklerde [16] mast hücrelerinin triptaz ve kimaz içerikleri dikkate alınarak sadece triptaz içeren, sadece kimaz içeren ve her ikisini de içeren mast hücreleri olmak üzere üç alt gruba ayrıldığı belirtilmiştir.

Mast hücrelerinin bazı tümör hücrelerine karşı sitotoksik olduğu (özellikle TNF-α`ya duyarlı tümörlerde), yine mast hücre kimazının da tümör veya çevre doku hücrelerinde apoptozise yol açarak sitotoksik olabileceği gösterilmiş ve mast hücresi olmayan W/Wv farelerinde diğerlerine göre tümör insidansının artmış olduğu ileri sürülmüştür [17].

Bu çalışmada koyun trake (alt ve üst), primer bronkus ve akciğerlerindeki mast hücrelerinin bölgesel dağılımı lokalizasyonları (bağ dokusu ve mukozal) ve morfolojilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada Isparta Et Entegre Tesisin'den temin edilen 10 adet sağlıklı erişkin koyun *(Ovis aries)* trakesinin üst (larinksin bitiminden 3-4 kıkırdak halka) ve alt (bifurkasyon noktasının üzerinden 3-4 kıkırdak halka) kısımları ile bronkus ve akciğerlerinden alınan doku örnekleri materyal olarak kullanıldı. Dokular Bouin solüsyonunda 18-24 saat süreyle tespit edildi. Yükselen dereceli alkol serisinden geçirilerek dehidre edilen örnekler ksilolde saydamlaştırılarak parafine gömüldü ve bloklandı. Parafin bloklardan 5-6μm kalınlığında alınan seri kesitlere Toluidine Blue (TB) (pH 0.5), Thionin ve Alcian Blue (AB)(pH 0.3)/Safranin-O (SO)(pH 1.0) (AB/SO) [18] ile mast hücrelerinin fluoresans özeliklerinin tespit edilmesi için Berberin sülfat (0.2 g) yöntemleri uygulandı [19]. Hazırlanan preparatlar Olympus CX-41 model ışık mikroskobu ile incelenerek ilgili bölgelerden fotoğraf çekimi yapıldı.

Thionin, TB ve AB/SO yöntemlerinin uygulandığı her preparatta rastgele seçilen 5 adet 100 μm^2 ' lik alanda hücre sayımı yapılarak dağılım semikantitatif olarak hesaplandı.

3. Bulgular

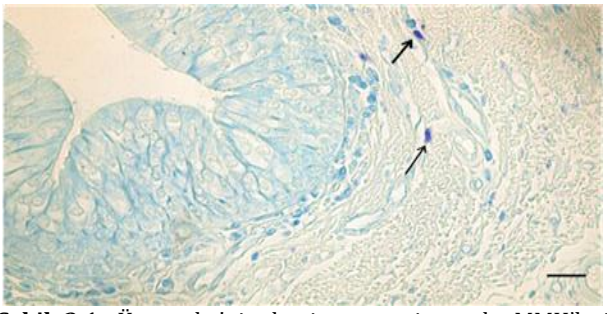
Üst ve alt trake ile primer bronş lamina propriya ve submukozalarında bulunan mast hücreleri "Mukozal

Mast Hücreleri" ve kıkırdağa komşu bağ dokusunda bulunan mast hücreleri, "Bağ Dokusu Mast Hücreleri" olarak ve akciğer mast hücreleri MMH tarzında değerlendirildi. Mast hücrelerinin bu tiplerinin sayısal yoğunlukları ve bölgesel dağılımları semikantitatif olarak belirlendi.

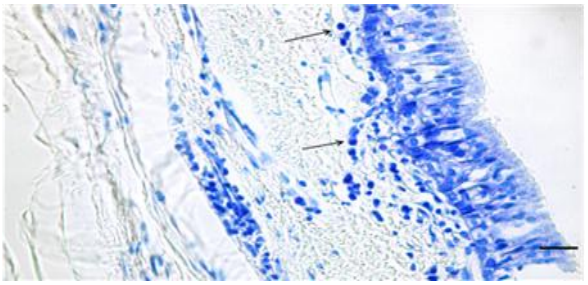
Mast hücrelerinin yerleşim yerlerine bağlı olarak mekik, oval ya da yuvarlak yapıda ve farklı büyüklüklerde oldukları saptandı. Mast hücrelerinin sitoplazmaları homojen olarak boyandığından granüller tek tek gözlenemedi. Toludin blue ve Thionin uygulamalarında çekirdeklerin çoğu hücrelerde görülebilir durumda olduğu, bazı hücrelerde çekirdeğin bu homojen yapı tarafından örtüldüğü belirlendi. Mast hücrelerinin incelenen bölgelerde çoğunlukla bezlerin ve küçük kan damarlarının etrafında, kıkırdaklara yakın bağ doku alanlarında ve kas demetlerinin aralarında yoğun olarak yerleşim gösterdikleri tespit edildi.

MMH'ler dağılım olarak epitelin altında, kan damarları çevresinde ve bezlerin etrafında gözlenirken, BDMH'lerine ise kıkırdağin altındaki bağ dokusu ve kas demetleri arasında rastlandı.

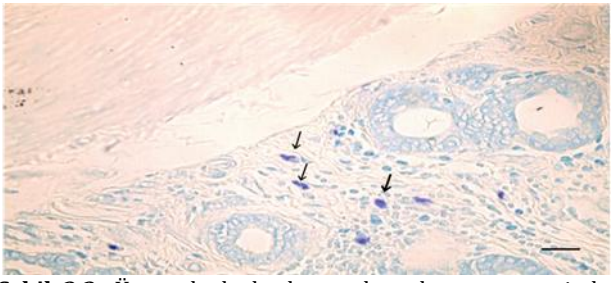
Toludin blue uygulamasında MMH'leri üst trake (Şekil 3.1) ve primer bronşlar'da (Şekil 3.2) en fazla lamina propriya'da özellikle subepiteliyal konumlu olmak üzere, submukoza'da bezler ile kapillar ve diğer kan damarlarının (Şekil 3.3) çevresinde ve düz kasların arasında (Şekil 3.4) gözlendi. Trakede genellikle oval ve armut, primer bronşlarda yuvarlak ve akciğerlerde ise oval, mekik ve çoğu düzensiz şekilli mast hücrelerine rastlandı.



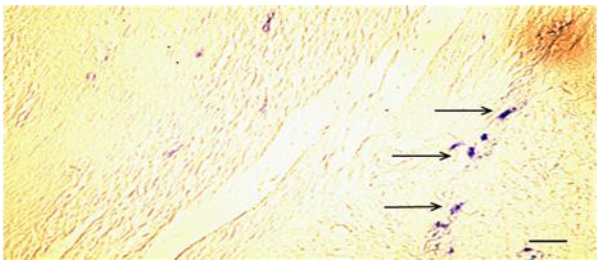
Şekil 3.1. Üst trake'nin lamina propriyasında MMH'leri (oklar). TB. Bar:50 µm



Şekil 3.2. Primer bronş lamina propriyasında mast hücreleri (oklar). TB. Bar:50µm

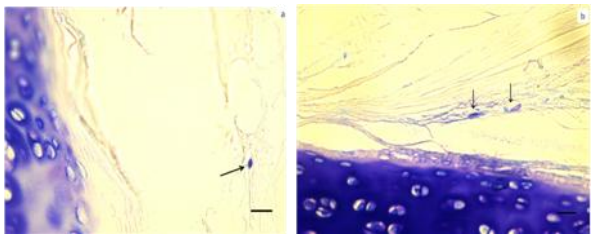


Şekil 3.3. Üst trakede bezler ve kan damarı çevresinde MMH' leri(oklar), TB. Bar:50 µm



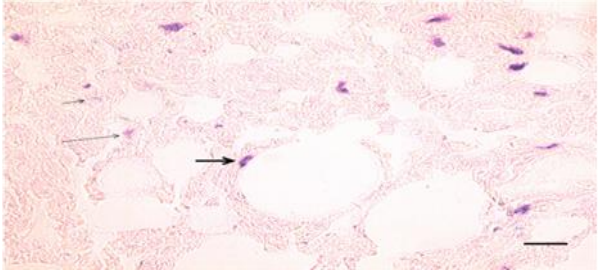
Şekil 3.4. Alt trake düz kas dokusunda yerleşim gösteren MMH'leri (oklar), TB. Bar: 50 µm

BDMH'lerin ise mor yada mavi olarak boyandıkları gözlendi. Çok az sayıda BDMH'ler kıkırdağın altında, düz kaslar arasında ve kan damarları çevresinde izlendi(Şekil 3. 5 a, b).



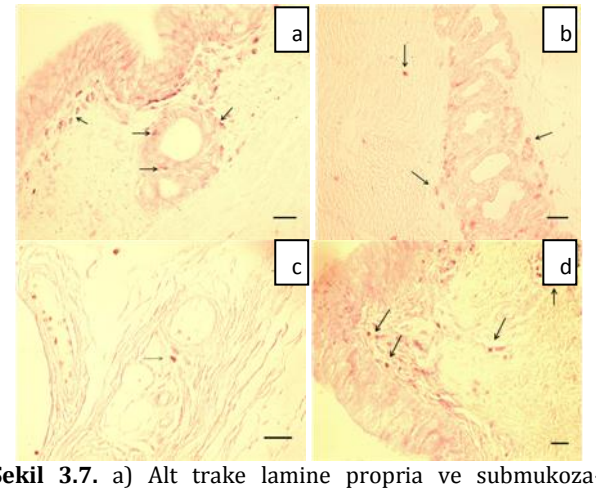
Şekil 3. 5. a) Alt trake BDMH'leri (oklar), TB, Bar: 50 µm. b) Üst trake BDMH'leri(oklar), TB, Bar: 50 µm

Akciğerde ise şekilsiz, yuvarlak, mekik yada uzun yapıya sahip olan mast hücrelerine, interalveoler, septum ve kan damarlarının çevresinde rastlandı, Toludin Blue uygulamasında MMH'lerinde mor-menekşe, mor-kırmızı ve mavi olmak üzere üç farklı renk reaksiyonu izlendi (Şekil 3.6). Kırmızı renkte reaksiyon gösteren (metakromazi) mast hücrelerine az sayıda rastlanırken, bronşlarda çoğunlukla mavi boyanmış olan hücreler tespit edildi.

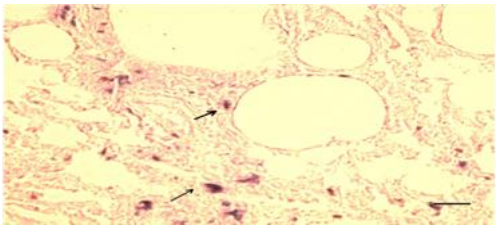


Şekil 3.6. Akciğerde interalveor septumlerda üç tip renk reaksiyonu menekşe-mor (kalın ok), kırmızı -mor(uzun ok), mavi(kısa ok) gösteren MMH'leri. TB. Bar: 50 µm

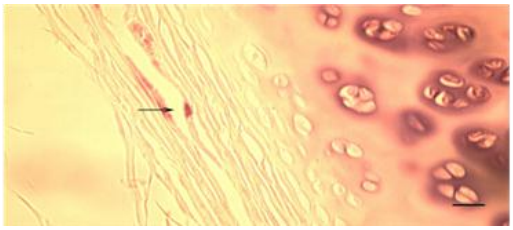
Thionin uygulaması sonucunda trake ve bronşlarda MMH'lerın çekirdekleri belirgin biçimde gözlendi. MMH'lerin alt ve üst trakede en fazla lamina epitelyalisin hemen altında bulundukları ayrıca submukoza'da bezlerin çevresinde gruplar şeklinde, kapiller ve kan damarlarının çevresi ve düz kasların arasında lokalize oldukları saptandı. Damarlar çevresinde genellikle oval ve armut şeklinde mast hücrelerine rastlandı (Şekil 3.7 a, b, c, d). Metakromazi gösteren mast hücrelerine ait granülerin renginin kırmızı–mor ve kırmızı olduğu belirlendi (Şekil 3.8). BDMH'lerine ise çok az sayıda özellikle primer bronşta perikondriuma rastlandı (Şekil 3.9).



Şekil 3.7. a) Alt trake lamine propria ve submukoza-sındaki, bez, kan damarı ve kapillerin çevresinde lokalize MMH'leri(oklar).Thionin. Bar:50 µm b) Alt trake bezlerin çevresinde gruplar şeklinde lokalize MMH'leri (oklar) Thionin. Bar:50. µm c) Üst trake kan damarlar çevresinde MMH'leri (oklar),Thionin.Bar:50 µm d)Üst trake epitelin altında bezler, kan damar, kapillerin çevresinde MMH'leri(oklar). Thionin. Bar:50. µm

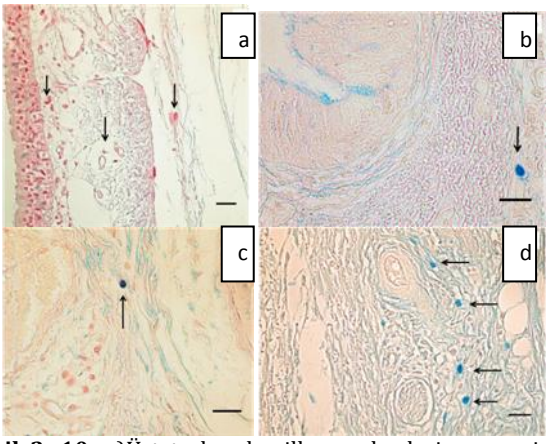


Şekil 3. 8. Akciğerlerde interalveoler septumlarda MMH'leri (oklar). Thionin. Bar:50 µm

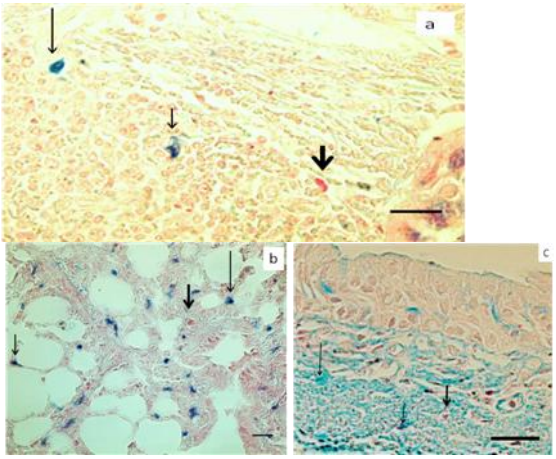


Şekil 3.9. Bronşlarda BDMH'leri (ok). Thionin. Bar: 50µm.

AB/SO boyaması sonucunda, üst trake mast hücrelerinin epitelin hemen altında bağ dokusu kan damarları ve bezlerin çevrelerinde yerleşim gösterdikleri, oval, yuvarlak, şekilsiz yada uzun yapılı oldukları gözlendi. AB(+), SO(+), AB/SO(+) MMH'lerine bütün bölgelerde rastlandı. BDMH'lerin ise az sayıda olup çoğunun SO (+) özellik gösterdiği saptandı. AB/SO boyama yöntemi uygulaması sonucunda genel olarak üst trake (Şekil 3.10 a, b,c) Alt trake (Şekil 3.10 d) SO, AB ve AB/SO pozitivitesi gösteren mast hücreleri saptandı. Alt ve üst trake ve akciğerde AB/SO boyaması sonunda AB (+)hücrelerinin yanısıra SO (+) mast hücreleri ve miks granüllü mast hücrelerine rastlandı (Şekil 3.11a, b, c). SO(+) özellik gösteren hücrelerin ise çoğunlukta oldukları belirlendi.

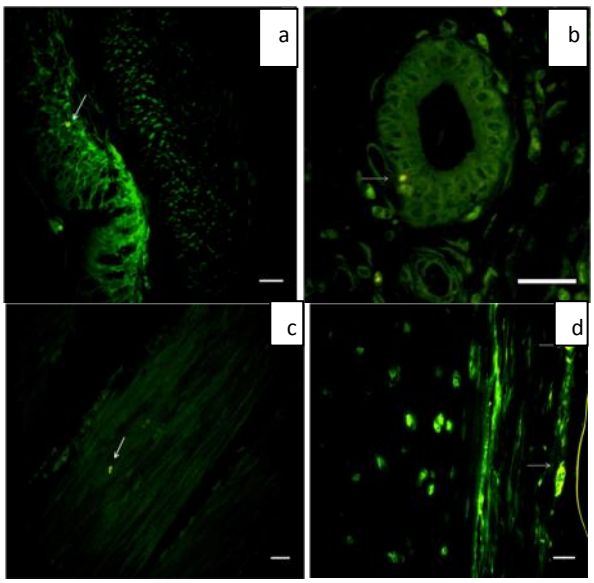


Şekil 3. 10. a)Üst trake kapiller ve bezlerin çevresinde SO(+) MMH' leri(oklar) .Bar:50 µm. b)Üst trake submukozada AB(+)(MMH'leri (ok). Bar:50 µm. c) Üst trake kan damarları çevresinde AB/SO (+)(ok) MMH'leri. Bar:50 µm. d)Alt trake bezlerin çevresinde AB(+) MMH'leri (oklar). Bar:50 µm



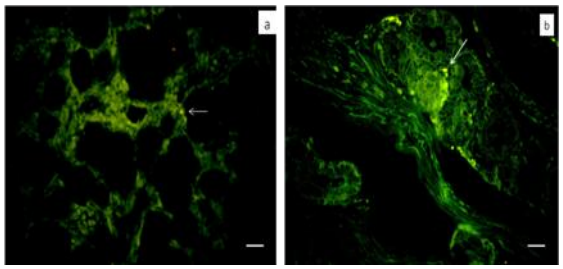
Şekil 3.11. a. Alt trake AB/SO (+) (kısa ok), AB (+) (uzun ok), SO(+) kalın ok),mast hücreleri (oklar)Bar: 50 µm .b) Akciğer AB/SO(+) (kısa ok), AB (+) (uzunok), SO (+) (kalın ok), mast hücreleri. Bar:50 µm c) Üst trake AB/SO(+) (kısa ok) AB(+) (uzun ok), SO(+) (kalın ok), mast hücreleri (oklar), AB/SO. Bar: 50 µm.

Berberin sülfat uygulaması sonucunda MMH'leri ve BDMH'lerinin sarı fluoresans verdikleri gözlendi. Bu özelliği gösteren, MMH'lere lamina epitelyalisle komşu bağ dokusunda (Lamina propria), kan damarları ve bezlerin etrafında ayrıca kas demetleri arasında (Şekil 3.12 a, b, c), BDMH'lerie ise kıkırdağin altında bağ dokusunda ve kas demetleri arasında rastlandı (Şekil 3.12 d).



Şekil 3.12. a) Alt traeke. Lamine propriyada MMH'leri(ok).Bar:50µm b)Üst trake bezler ve kan damarların etrafında MMH'leri (oklar) Bar: 50 µm. c)Üst trake kas dokusunda MMH'leri(ok) Bar: 50 µm.d) Alt trake kıkırdağın altında BDMH'ler (oklar) Berberin sülfat. Bar:50 µm.

Akciğerler ve bronşlarda tespit ediln mast hücrelerinin çoğununda sarı fluoresans gösterdikleri gözlendi (Şekil 3. 13).



Şekil 3.13. a) Akciğerlerde interalvoler septumda mast hücresi (ok). berberin sülfat Bar:50 µm. b) Bronşda bezlerin çevresinde ve kas dokusunda MMH'leri (ok).Berberin sülfat. Bar:50. µm

Bu çalışmada elde edilen bulgular tablo 3.1'de özetlenmiştir.

Tablo 3.1. MMH'leri ve BDMH'lerinin bölgelere göre dağılımı ve sayısal yoğunlukları

Boya yöntemleri			Üst trake	Alt trake	Bronş	Akciğer
Toluidine blue	MMH		+++	+++	++++	++++
	BDMH		+	+	++	
Thionin	MMH		++	++	+++	++++
	BDMH		+	+	++	
AB/SO	AB	MMH	++	++	++	++++
		BDMH	+	+	+	
	SO	MMH	+++	++	+++	++
		BDMH	+	+	+	
	AB/SO	MMH	++	+	++	+++
		BDMH	+	+	+	

++++ çok yoğun, +++ yoğun, ++ az yoğun, + nadir

4. Tartışma ve Sonuç

Mast hücrelerinin bütün insan dokularında bulunmasına rağmen üst ve alt solunum yolları mukozasında, çok sayıda bulunduğu gösterilmiştir. [8]. Bu çalışmada da akciğerler ve primer bronşlarda daha yoğun olmak üzere çalışılan tüm bölgelerde mast hücrelerine rastlandı. Ankara keçilerinin alt solunum yolları mast hücreleri üzerine yapılan çalışmada [20] trakede mast hücrelerinin lamina propriya ve subepitelyal alanda, akciğerde ise interalveoler septumda, bronşioller ve kan damarlarının çevresinde yerleştikleri bildirilmiştir. İnsanda [21] trake ve bronşlarda, atlarda [22] ise akciğerlerde mast hücrelerinin, lamina propriya'da örtü epitelinin hemen altında, ayrıca submukoza'da bez ve kan damarlarının çevresi ile tunika muskularis'de gözlendiği ve akciğerde ise mast hücrelerinin interalveoler septum ile peribronşiyoler, pleural, perivasküler ve interlobuler bağ dokuda saptanması bu çalışmada elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgularla benzer şekilde keçilerin [20] alt solunum yollarındaki mast hücrelerinin yoğunluğunda trake'dan itibaren akciğer'e doğru artış olduğu ve trake'nın iki bölgesi arasında anlamlı fark olmadığını belirtilmiştir. Farklı hayvan türlerinde yapılan çalışmalarda ovidukt [23], dermis [24], ince bağırsak [25], üriner sistem [26], üreter [27] ve böbrek intersitisyumunda da [28] bu hücrelerin lokalizasyonu ile ilgili olarak benzer bulgular bildirilmiştir. Kaz ve ördeklerde [29] alt solunum yollarında bulunan mast hücre şekillerinin bulunduğu bölgeye ve organa göre değişebildiği belirlenmiştir. Her iki hayvan türünde de trake, bronşlar, syrinks ve akciğerde bulunan mast hücrelerinin daha çok yuvarlak, oval veya mekik şeklinde olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada da yerleşim yerine bağlı olarak mast hücrelerinin yuvarlak, oval, mekik şeklinde ve farklı büyüklüklerde oldukları saptandı. Benzer morfolojik özelliklerin Ankara keçilerinde de [20] gözlendiği bildirilmiştir.

Bu çalışmadaki bulgularla uyumlu olarak ördek ve kaz [29] alt solunum yolları (trake,srinks,bronşlar ve akciğerler) ile Van kedilerinde [30] trake ve akciğerlerde mast hücrelerinin dağılımı ve heterojenitelerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada Toluidine blue uygulamasında mast hücrelerine akciğerlerde çok sayıda rastlandığı belirtilmiştir. Yine bu çalışmada elde edilen bulgu ile uyumlu olarak Ankara keçilerinin [20] alt solunum yollarında Toluidine blue uygulamasında çekirdeğin granüller tarafından tamamen örtüldüğünden söz edilmiştir. Koyun, keçi derisi [31] ile rat ince bağırsaklarında [25] mast hücrelerinin bu uygulamada metakromazi gösterdiklerine ilişkin bulgularla benzer şekilde bu araştırmada da çalışılan bölgelerdeki mast hücrelerinde metakromazi gözlendi. Metakromazi aynı zamanda Thionin

uygulaması sonucunda da gözlenmesine karşın rat [26] ince bağırsağında bu reaksiyona rastlanmadığı bildirilmiştir. Yine farklı hayvanlara ait farklı dokularda yapılan çalışmalarda [26, 32] elde edilen bulgularla uyumlu olarak granüllerin yoğun metakromatik boyanma özelliği göstermesinden dolayı tek tek seçilemedikleri ve bazı hücrelerde çekirdeğin granüller tarafından maskelendiği gözlendi. Bazı çalışmalarda [6, 33] ise Toluidine blue uygulaması sonucunda granüllerin ayırt edilebildiği bildirilmiştir.

Yine bu çalışmada elde edilen bulgularla uyumlu olarak Van kedilerinde [30] AB/SO boyamasında trake ve akciğerde SO(+) AB(+) ve AB/SO(+) granüllü mast hücrelerine rastlandığı bildirilmiştir. Aynı araştırıcılar [29] AB/SO uygulamasında ise kazlarda trake, syrinks, bronş ve akciğerde SO (+), AB (+) ve miks granüllü mast hücrelerine rastlanırken, ördek trakesinde AB (+) hücreler, sirinks, bronş ve akciğerlerde ise AB(+), SO(+), miks özellikte mast hücreleri görüldüğünü belirtmişlerdir. Bu çalışmada da trake, primer bronş ve akciğerlerde SO(+), AB(+) hem de AB/SO (+) reaksiyon gösteren mast hücrelerine rastlandı.

Bıldırcın [34], ve tavuk [19], akciğerlerine yönelik çalışmalarda AB/SO kombine boyamasında mast hücrelerinin AB(+) ve SO(+) boyandıkları ve hücrelere çok az sayıda rastlandığı bildirilmiştir. Sığırlarda alt solunum yolları mast hücrelerinin heterojeniteleri üzerine yapılan çalışmada, AB/SO boyamasında yalnızca AB (+) hücreler gözlendiği bildirilmiştir [35]. Bu çalışmada ise aynı uygulamada üç farklı reaksiyon gösteren mast hücrelerine rastlandı. Solunum sistemi dışındaki organlarda yapılan çalışmalarda da [26, 36, 37, 38, 39] aynı uygulama sonucunda benzer bulguların elde edildiği bildirilmiştir.

Tavuk embriyonal akciğerlerinde bazik fluoresans bir boya olan Berberine Sülfat uygulamasında tespite bağlı olmaksızın BDMH'lerin parlak yeşil fluoresans gösterirken MMH lerde bu özelliğe rastlanmadığı bildirilmiştir [40]. Bu çalışmada ise bütün bölgelerdeki BDMH'leri ve MMH'lerinde sarı fluoresan özellik gözlendi.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre çalışılan bölgelerin tümünde MMH'lerinin genellikle BDMH'lerinden daha fazla sayıda olduğu tespit edildi. TB, Thionin, ve AB/SO uygulaması sonucunda mast hücre yoğunluğunun en fazla akciğer ve primer bronşlar olduğu belirlendi.

Sonuç olarak koyun yetiştiriciliği tüm dünyada yaygın olarak yapılmakta ve hayvancılıkta ön sıralarda gelen bir üretim kolunu teşkil etmektedir. Bu alanda özellikle teknik ve doğal koşullarla ilgili olumsuzluklar da önemli görülmektedir. Farklı malzemeler kullanılarak yapılan uygun olmayan ağıllar ve yetersiz bakım koşulları yetiştiricilikte verim düşüklüğü ve ölümleri beraberinde getirmektedir. Bu çalışmanın koyun solunum yolları mast hücrelerinin dağılım ve heterojeniteleri ile ilgili çalışmaların yanı sıra alerjik hastalıklar, kanser teşhisi ile patoloji alanında yapılacak çalışmalar için mast hücrelerinin fonksiyonları da dikkate alındığında literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

[1] Gartner , L, P., Hiaat, J, L., 2016. BRS: Hücre Biyolojisi ve Histoloji.Çev. Hürdağ, C. İstanbul tıp Kitabevi, P: 257- 261, İstanbul.

[2] Soylu, R., Kalkan, S.S., Duman, S., 1990. Mast Hücreleri, Optimal Tıp Dergisi, 3: 35-39.

[3] Atkins, F. M., Friedmen, M.M., Subra Rao, P.V., Metcalfe, D.D., 1985. Interaction between mast cells, fibroblast and connective tissue components. International Archives of Allergy and applied Immunology, 77, 96-102.

[4] Hunt, T. C., Campbell, A.M., Robinson, C., Holgate, S.T., 1991. Structural and Secretory Characteristics of Bovine Lung and Skin Mast Cells: Evidence for the Existence of Heterogeneity. Clin. and Exp. Allergy.; 21: 173-182.

[5] Akay, T., 2006. Genel Histoloji. Palme Yayıncılık, 54, 76-77, Ankara.

[6] Dvorak, A. M., Tepper R. I., Weller,P. F., Morgan, E. S., Estrella P., Monahan-Earley, R. A., Galli, S.J., 1994. Piecemeal Degranulation of Mast Cells in the Inflammatory Eyelid Lesions of Interleukin-4 Transgenic Mice, Evidence of Mast Cell Histamine Release in Vivo by Diamine Oxidase-gold Enzyme Affinity Ultrastructural Cytochemistry, Blood, 83: (12), 3600-12.

[7] Lee, T. D., Swieter, M., Bienenstock, J., Befus, A.D., 1985. Heterogeinty in mast cells populations. Clin. Immunol. Rev. 4 (2): 143-199.

[8] Wasserman, S. L., 1990. Mast Cell Biology. J. Allergy Clin. Immunol, 86: 590- 593.

[9] Abbas, A. K., Lıchtman, A. H., Pıllaı, S., 2007. Celluler And Moleculer Immunology. China: Saunders Elsevier, P: 441-453.

[10] Irani, A. A., Schechter, N. M., Craig, S. S., Deblois, G., Schwartz, L. B., 1986. Two Types Of Human Mast Cells That Have Distinct Neutral Protease Compositions. Proc Natl Acad Sci, 88:4464-4468.

[11] McNeil, H.P., Gotis-Graham, I., 2000. Human Mast Cell Subsetsdistinct Functions İn İnflammation. Inflamm Res, 49: 3-7.

[12] Schwartz, L. B., 1991. Mast Cells And Their Role İn Urticaria. J Am Acad Dermatol, 25:190- 204.

[13] Kitamura, Y., Obokı, K., Ito, A., 2007. Development Of Mast Cells. Proc. Jpn. Acad., Ser. B, 83: 164-174.

[14] Sture, G.H., Huntley, J.F., Mackellar, A., Miller, H.R.P., 1995. Ovine mast Cell Heterogenity İs Defined By The Distribution Of Sheep Mast Cell Proteinase. Vet Immunol Immunopathol, 48 (3): 275-285.

[15] Pemberton, A .D., Mc Aleese, S. M., Huntley, J .F., Collie, D .D., Scudamore, C. L, M. c., Euen, A. R., Walls, A. F., Miller, H. R., 2000. Cdna Sequence Of Two Sheep Mast Cell Tryptases And The Differentialexpression Of Tryptase And Sheep Mast Cell Proteinase-1 İn Lung, Dermis And Gastrointestinal Tract. Clin Exp Allergy, 30(6): 818-832.

[16] Kube, P., Audige L., Kuther K., Welle M., 1998. Distribution, Density And Heterogenity Of Canine Mast Cells And İnfluence Of Fixation Techniques. Histochem Cell Biol, 110 (2): 129-135.

[17] Tanooka, H., Kitamura, Y., Sado, T.,1982. Evidence For İnvolvement Of Mast Cells İn Tumor Suppression İn Mice. J Natl Cancer Inst.; 69: 1305-1309.

[18] Bancroft, J. D., Steven, A., Turner,D. R., 1996. Theory and Practice of Histological Techniques. Churchill Livingstone, Fourth edition, 726s. NeW York, London, Edinburg, Madrid, Melbourne, san Francisco, Tokyo.

[19] Harem, M.K., Liman, N., Alan, E., 2011. Distribution, Density and Histochemical Profiles of the Lung Mast Cells During the Post- Hatching Period of Japanese Quails (Cotur- nix coturnix japonica). Research in Veterinary Science, 90, 1-8.

[20] Kurtdede, N., Aştı. R. N., Ergün. L., Ergün. E. 2000. Ankara Keçilerinin Alt Solunum Yolları Mast Hücreleri Üzerinde Histolojik Çalışmalar. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 47: 339-349.

[21] Shanahan, F., Macniven, I., Dyck, N., At Al.1987. Human Lung Mast Cells : Distribution And Abundance Of Histochemically Distinct Subpopulations. Int Arch Allergy Appl Immunol, 83: 329- 331.

[22] Mair, T.S., Stokes, C.R, Bourne F.J., 1988. Distribution And Nltrastructure Of Mast Cells İn The Equine Respiratory Tract. Equine Vet, 1. 20. 54-58.

[23] Kürüm , A ., Özen, A., Karahan, S., Özcan ,Z., 2014. Investigation Of Mast Cell Distribution İn The Ovine Oviduct During Oestral And Luteal Phases Of The Oestrous Cycles ., Kafkas Univ .Vet Fak Derg. 20 (6): 915-920.

[24] Eren, Ü., 2000. Köpek derisinde mast hücreleri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 47, 167-175.

[25] Demirbağ, E., Çınar, K., Kutlar, M.H., Eroğlu, G., Sarı, S.M., 2012. Ratların (Rattus rattus) ince bağırsaklarında mast hücre dağılımı ve heterojenitesi. SDÜ Fen Dergisi, 7(2), 92-99.

[26] Ertuğrul, T., 2012. Tavuk böbreğinde mast hücrelerinin dağılımı ve heterojenitesi. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 83(2), 9-16.

[27] Vodenicharov, A., Chouchkov, C., 1999. Morphological Study Of Mast Cell Lo-Calization İn The Wall Of The Proximal Tubu- Le İn The Domestic Swine Kidney. Anat Histol Embryol, 28, 85-88.

[28] Valsala, K. V., Jarplid, B., Hansen, J .,1985. Distribution And Ultrastructure Of Mast Cells in Duck. Avian Diseases, 30: 4.

[29] Uslu, S., Yörük, M., 2013. 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. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 19, 475-482.

[30] Uslu ,S ., Yörük, M., 2015. A morphological and histometric study on the distribution and heterogeneity of mast cells found in lungs and trachea of Van Cats. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 62, 87-91.

[31] Yörük, M., 1994. Koyun ve Keçi Derisinde Mast Hücreleri Üzerinde Morfolojik ve Histometrik Araştırmalar., Doktora Tezi, A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ankara.

[32] Kurtdede, N., Yörük, M., 1995. Tavuk ve Bıldırcın Derisinde Mast Hücrelerinin Morfolojik Ve Histometrik İncelenmesi. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 42, 77-83.

[33] Eren, Ü., Aştı, R. N., Kurtdede, N., Sandıkçı, M., Sur, E., 1999. İnek uterusunda mast hücrelerinin histolojik ve histokimyasal özellikleri ve mast hücre heterojenitesi. Tr J Vet Anim Sci, 23, 193-201.

[34] Harem, M. K., Kurtdede, N., 2004. Tavuk (Gallus Domesticus) Alt Solumun Yollarındaki Mast Hücreleri Üzerinde Histolojik Araştırmalar. Erciyes Üniv Veterner Fakülte Dergsi, 1(1): 21-26.

[35] Chen, W., Alley, M. R., Manktelow, B. W., Davey, P. 1990. Mast Cells İn The Ovine Lower Respiratory Tract: Morphology, Density And Distribution. Br Vet J., 146: 425-436.

[36] Marshall, L.s., Ford, G.P., Beli, E.B .,1987. Fonnalin Sensitivity And D(Ijerential Staining Of Mast Cells İn Human Dermis. Br J Dermata!' 117.29-36.

[37] Enerbäck, L., 1966. Mast Cells İn Rat Gastrointestinal Mucosa.1. Effects Of Fixation. Acta Path Microbiol Scandinav, 66: 289-302.

[38] Karaca, T., Yörük, M., 2004. A Morphological And Histometrical Study On Distribution And Heterogeneity Of Mast Cells Of Chicken's And Quail's Digestive Tract Department Of Histology-Embryology. YYU Vet Fak Derg. 15 (1-2):115-121,115.

[39] Erekli, Ö., Çınar, K. 2015. Ratlarda kardiyak mastositlerinin istatistiksel olarak dağılımı ve heterojenitesi. Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med., 34, 1,2: 25-33.

[40] Ribatti D., Contino, R., Quondametteo, F., Formica, V., Tursi, A., 1992. Mast Cell Populations İn The Chick Embryo Lung And Their Response To Compound 48/80 And Dexamethasone. Anat. Embryol.; 186: 241-244.